



# Trabajo Fin de Grado

LA LLEGADA DE LOS MEGACAMIONES

El caso de Marcotran

THE ARRIVAL OF THE MEGATRUCK

The case of Marcotran

Autor/es

Jorge de Sola Agoiz

Director/es

Gema Pastor Agustín

Faculta de Economía y de Empresa. Universidad de Zaragoza



## ÍNDICE

<b>1. Introducción</b>	Pág, 5-6
<b>2. Los megatrucks en el transporte por carretera</b>	Pág, 7-16
<b>2.1. El transporte por carretera en España</b>	Pág, 7
<b>2.2. Características de los Megatrucks</b>	Pág, 8-10
<b>2.3. Los megatrucks en Europa</b>	Pág, 11-13
<b>2.4. Los megatrucks en España</b>	Pág, 14-16
<b>3. Análisis de los costes de los megatrucks en Marcotran</b>	Pág, 17-26
<b>3.1. Descripción de la empresa</b>	Pág, 17-18
<b>3.2. Presentación de los costes de transporte por carretera</b>	Pág 19-20
<b>3.3. Estudio de los costes para Marcotran</b>	Pág, 20-23
<b>3.4. Presentación de la simulación realizada</b>	Pág, 23-26
<b>4. Discusión de los resultados</b>	Pág, 27-30
<b>4.1. Conclusiones de la simulación para Marcotran</b>	Pág, 27-28
<b>4.2. Motivos por los que se siguen utilizando los truck</b>	Pág, 28-30
<b>5. Conclusiones.</b>	Pág, 31-33
<b>6. Bibliografía</b>	Pág, 34

La llegada de los megacamiones a España ha dado lugar a un gran debate en el sector del transporte por carretera. Las empresas partidarias a la utilización de estos transportes defiende que: los costes de transporte van a disminuir, las emisiones de Co2 disminuirán y aumentará la productividad en el sector, en cambio, muchos grupos de transporte discrepan en su utilización, argumentado que disminuirán los puestos de trabajo y se aumentará el nivel de accidentes en las carreteras. Este trabajo tiene el objetivo de concluir si la utilización de los megacamiones es óptima económicamente, y sacar una conclusión de las limitaciones que tiene este tipo de transporte. Para ello se toma como caso de estudio la empresa Marcotran y se realizan una serie de simulaciones de los costes del megatruck vs truck. Al observar que los megatrucks no se utilizan en situaciones en las que los costes lo recomiendan, el estudio se centra en buscar otra serie de motivos, tanto generales como particulares para la empresa Marcotran

---

*“ The arrival of megacars to Spain has led to a great debate in the road transport sector. The companies favoring the use of these transporters defend that: transport costs will decrease, Co2 emissions will fall off and productivity will increase in the sector. However, many transport groups disagree on their use, arguing that the number of jobs will be reduced and accidents on the roads will raise. This work aims to conclude whether the use of megacars is economically optimal or not, and draw a conclusion of the limitations of this type of transport. To do this, a case study of the Marcotran company can be made and a series of simulations of the megatruck vs. truck costs will be carried out. When observing that megatrucks are not used in situations where costs recommend it, the study focuses on another series of motives, both general and particular for the company Marcotran ”*

# 1. INTRODUCCIÓN

La elección del tema de este Trabajo de fin de Grado está ligada con la curiosidad que sentía por el mundo de la logística, y en concreto por el transporte de carretera. Decidí realizar mis prácticas curriculares en una empresa de estas características y que tuviese un gran peso en el sector y me decanté por Marcotran. Al comenzar las prácticas empecé a ver cómo funcionaba la empresa y con qué tipos de vehículos trabajaba y me asombró que apenas realizaba servicios con el nuevo tipo de vehículo aprobado en España, el Megacamión. Como consecuencia de este asombró decidí realizar mi trabajo de fin de grado sobre estos tipos de vehículos y cómo podían afectar a la disminución de los costes de la empresa.

Marcotran es una empresa familiar aragonesa cuya sede se encuentra en Pedrola. La empresa fue fundada en los años 80 por José Marco Cuartero y su hijo Jesús Marco Berges, iniciando su actividad con dos camiones que ellos mismos conducían. En la actualidad tiene más de 1.000 cabezas tractoras y trabaja con las empresas más importantes a nivel internacional en los sectores de alimentación, electrodomésticos, ecommerce, bienes de alto valor, automoción y textil.

Para una empresa de estas características, el control de sus costes y el intento de disminuirlos es un factor clave para el éxito. Los costes más importantes a los que hace frente la empresa son: el coste de los choferes, combustible y adquisición de tractos y remolques.

Dado que estos costes son en su mayoría semifijos, es muy importante para la empresa aprovechar los trayectos que realiza. En estos trayectos resulta de vital importancia tener controlados dos aspectos claves en el transporte:

1. Por un lado, cargar el mayor % de carga en sus remolques, dado que cuando se consigue llenar el camión se reducen los costes de transporte por considerablemente. Cuando esto ya se ha conseguido, es importante también conseguir que la vuelta del camión no sea en vacío, este hecho dará lugar a un aumento en los costes de transporte.

2. Por otro lado, minimizar el número de vehículos necesarios para realizar un servicio.

Por eso, era previsible que para esta empresa fuese muy importante la legislación del 24 de diciembre de 2015, en la que entró en vigor la Orden PRE/2788/2015 por la que se modificó el anexo IX del Reglamento General de Vehículos en España que permitió introducir los megatrucks en el transporte por carretera en España. Sin embargo, 3 años más tarde de la entrada en vigor de dicha ley, esta empresa, cuenta con capacidad para configurar 30 megatrucks como máximo, y tan sólo tiene 3 de ellos en ruta. En este trabajo se quiere descubrir por qué. Para ello, se va a realizar una simulación que analice el efecto de la utilización de megatrucks en la empresa Marcotran. El objetivo es comprobar si la utilización de los megacamiones es óptima económicamente, y sacar una conclusión de las limitaciones que tienen este tipo de transporte.

Con base en este objetivo, el resto del trabajo se estructura como sigue.

- Capítulo 2. Los megatrucks en el transporte por carretera. En este capítulo se realiza una breve presentación de la situación actual del transporte por carretera en España, y se introducen los megatrucks, su grado de implantación en Europa y la normativa vigente en España.
- Capítulo 3. Análisis de los costes de los megatrucks en Marcotran. En este capítulo se realiza una presentación de la empresa Marcotran, se describen y se dotan de contenido los costes más relevantes en el transporte de mercancías y se presenta la simulación realizada para la empresa.
- Capítulo 4. Discusión de los resultados. En este capítulo se presentan las conclusiones más relevantes de la simulación y se buscan los motivos por los que se siguen utilizando los truck en situaciones en las que los megatruck resultan económicamente más rentables.
- Conclusiones. El trabajo finaliza con una conclusión sobre la utilización actual que se realiza de los megatrucks en Marcotran y sus perspectivas de cara al futuro, ofreciendo a la empresa una serie de pautas para facilitar la toma de decisiones sobre el tipo de vehículo más apropiado en función de los kilómetros recorridos y la carga solicitada por el cliente.

## **2. LOS MEGATRUCKS EN EL TRANSPORTE POR CARRETERA**

### **2.1 EL TRANSPORTE POR CARRETERA EN ESPAÑA**

En el año 2017 los vehículos pesados autorizados para el transporte de mercancías por carretera realizaron 197 millones de operaciones de transporte, transportando así 1410 millones de toneladas. La distancia media de las operaciones de transporte fue de 110 kilómetros. El transporte por cuenta ajena generó en torno al 77% de las operaciones. Si nos fijamos en los movimientos nacionales, el transporte interior intermunicipal generó porcentajes cercanos al 70% de las operaciones nacionales. (Ministerio de fomento, 2017):

La evolución de las cifras del transporte durante el año 2017:

Se ha producido un incremento del 8,1% en las operaciones respecto al año 2016, manteniendo así la trayectoria ascendente de los últimos tres años, ya que hasta el año 2013 se habían acumulado seis años de descensos consecutivos. Hay que señalar que el transporte relacionado con los materiales de construcción, que es el más importante cuantitativamente en toneladas en España, registra un crecimiento del 15%, cuando el año anterior tuvo un descenso del 2%. El transporte de las mercancías relacionadas con la construcción es el que más toneladas transportadas genera, con un 34% del total de las transportadas. Sin embargo, el grupo de “Máquinas, vehículos y objetos manufacturados” es el que genera un mayor número de operaciones, el 18%. (Ministerio de fomento, 2017):

El transporte por cuenta ajena ha registrado crecimientos superiores al realizado por cuenta propia en operaciones. Considerando el territorio nacional, el 17% de las operaciones y el 25% de las toneladas transportadas tienen como destino una comunidad autónoma distinta a la de origen. En términos de toneladas transportadas, en este año destaca como receptora la Comunidad de Madrid, que recibe un 32% más de lo que expide a otras comunidades. En el extremo contrario están Castilla-La Mancha, que recibe un 23% menos de lo que envía y la Región de Murcia, con un 21%. (Ministerio de fomento, 2017):

Atendiendo a los pares de origen y destino de comunidades autónomas, destacan los flujos Castilla-La Mancha con Madrid, y Cataluña con Aragón, que, en ambas direcciones, supone cada uno el 7% y el 6% de las toneladas interregionales. Otros flujos cuantitativamente importantes son los ejes de la Comunidad Valenciana con Murcia y de

la Comunidad Valenciana con Castilla-La Mancha, cada uno de ellos con un 5%, aproximadamente, de las toneladas interregionales.

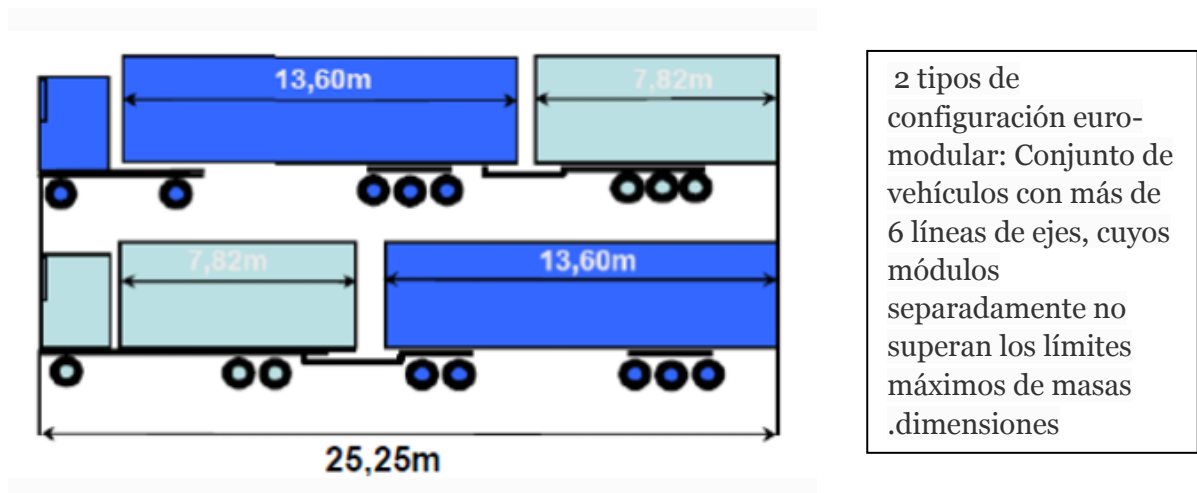
## 2.2 CARACTERISTICAS DE LOS MEGATRUCKS

Frente a los camiones más habituales, que miden 18,75 metros y pueden transportar hasta 40 toneladas de peso, los megacamiones son vehículos que miden hasta 25,25 metros y pueden transportar 60 toneladas de peso, permitiendo así transportar 52 palets europeos (120X80 cm) en lugar de los 33 que permite transportar un camión normal en la actualidad. (Marcotran group, 2015)

En la actualidad existen dos tipos de configuración euro-modular:

- Semirremolque de 3 ejes con una medida de 13.60m + un remolque de dos ejes con una medida de 7.75m, lo que hace una longitud total de 25.25
- Camión rígido con una caja de 7,75m + un Dolly de 1-2 ejes que implican una distancia entre el camión y el semirremolque de unos 30 cm + un semirremolque compuesto por 3 ejes y una medida de 13.30m lo que hace una longitud total de 25.25.

Imagen 1. Configuración euro-modular



Fuente: (Asetra, agrupación segoviana de empresarios de transporte, 2016)

Algo importante a tener en cuenta para las empresas es que un Megacamión puede transportar un 50% más de carga total que un camión normal, pero las dimensiones

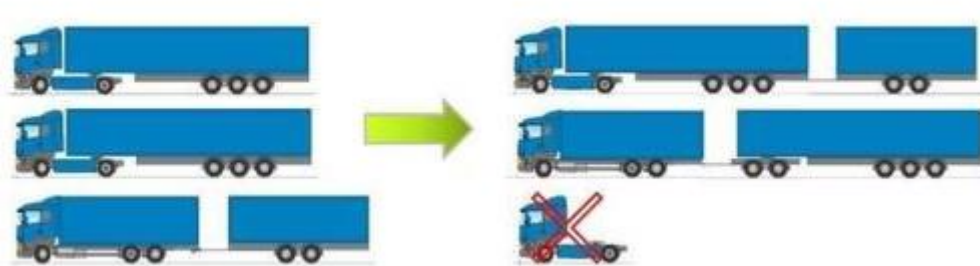


máximas de la mercancía en altura, anchura y fondo siguen siendo las mismas. Esto se debe a que en las configuraciones de Megacamiones, el mayor volumen que podrá transportar sin necesidad de dividir la mercancía será el mismo, el que corresponda al semitrailer de 13,50 metros de longitud.

Por lo tanto la ventaja de los megatrailers consiste en que se podrá introducir más mercancía en un mismo camión.

Con estas características si comparamos el tráiler convencional con los nuevos tipos de vehículos, se puede apreciar que respecto a la cantidad de volumen y/o carga total a transportar, dos megacamiones sustituyen a tres tráiler convencionales. Los megatrucks resultan por tanto especialmente adecuados para las conexiones de flujos que requieren una gran capacidad de volumen ya que se disminuyen los costes de transporte. (Marcotran group, 2017)

Imagen 2. Reducción de megratuck vs truck



Fuente: (Asetra, agrupación segoviana de empresarios de transporte, 2016)

Al igual que en los camiones de 40 toneladas, también pueden transportar contenedores ISO (tanto los de 12,192m como los de 13,58m), compatibles con el transporte marítimo o fluvial. Esta característica es fundamental dado que lo que aumenta el número de productos a transportar y facilita el transporte intermodal. El transporte intermodal consiste en el transporte de mercancías en el que las unidades de carga se envían mediante al menos dos medios de transporte diferentes.

El uso de estos megacamiones también resulta interesante para el transporte internacional de productos, en especial aquellos que requieran conexiones de larga distancia, ya que su utilización disminuye los costes de transporte asociados a la distribución de mercancías.

Según los cálculos de la asociación Aecoc (asociación que agrupa compañías del gran consumo) los megacamiones permitirán reducir costes de transporte por valor de 3.800 millones de euros al año gracias a un aumento de la productividad en la logística del 38%.

A pesar de ello, la utilización de los megacamiones, ha generado un amplio debate en varios países, existiendo claros argumentos a favor y en contra de su utilización.

El principal argumento a favor de la puesta en funcionamiento de los megacamiones es la mejora que se espera que generen en la competitividad y eficiencia de las empresas del sector logístico al reducir los costes de transporte. Al permitir una mayor capacidad de carga, esto ayuda a que se necesiten menos vehículos de transporte en una misma ruta para cubrir la totalidad de las necesidades de un cliente. Según la asociación Aecoc, esto permitirá una reducción de los costes de transporte a las empresas del sector, debido al menor combustible por tonelada-kilometro, dentro de estos costes se encuentran: sueldos de conductores, combustible requerido, desgaste de neumáticos, desgaste de componentes asociados al motor, disminución del coste por unidad transportada y disminución de la carga de trabajo para los operarios de tráfico de la empresa. (Transporte profesional, 2016)

Las compañías que forman Aecoc son las que principalmente defienden la implantación de este nuevo tipo de vehículo, ya que son empresas que suministran grandes cantidades de productos con rutas fijas.

Asociado a la idea de disminuir el consumo de combustible y emisión de gases está la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y gases contaminantes. La asociación Aecoc estima que en España, se podrá dejar de emitir 305.000 toneladas de CO<sub>2</sub> al año a la atmósfera.

Por otro lado aparecen una serie de críticas hacia este nuevo modelo de transporte siendo el mayor temor ante la introducción de este tipo de vehículos la posibilidad de que disminuyan los puestos de trabajo en las empresas logísticas. Esto será debido a que al disponer de una mayor capacidad de carga, disminuirán el número de trayectos necesarios para llevar una cantidad de carga determinada hasta un punto concreto, con los consiguientes efectos en el número de empleados necesarios para las tareas de transporte, especialmente los conductores.

Otro de los argumentos que aparecen en contra de los megatrucks es que al ser camiones con un alto coste de adquisición, solo podrán obtenerlo las empresas con altos volúmenes

de facturación, perjudicando así a las pequeñas empresas que perderían competitividad frente a las grandes. (Martin, A. 2016)

Finalmente, se indica como tercer argumento en contra de estos vehículos el deterioro de las carreteras, que se vería incrementado al introducir vehículos con un peso mucho mayor al actual en unas vías diseñadas considerando que el transporte habitual se va a realizar en camiones de 40 toneladas. Ante este problema, los detractores del megatruck indican el elevado coste público que puede suponer modificar algunos puntos o cruces en las zonas de mayor circulación de estos vehículos. Para ello, el gobierno tendría que destinar una alta partida del presupuesto anual, lo que repercutiría en los contribuyentes españoles, ya que hasta la fecha no se conoce ningún impuesto especial que grave a las empresas que utilizan estos medios de transporte.

### **2.3 LOS MEGATRUCKS EN EUROPA**

La división de los megatrucks que se observa en España no es muy diferente a la que ocurre en Europa. Así, en Suecia, Finlandia, Dinamarca, Holanda, Portugal, Noruega, Alemania ya están operativos. Por el contrario, su uso está prohibido en Suiza, Austria, Reino Unido y Francia, si bien en Francia se están haciendo pruebas de cara a una posible implantación en un futuro próximo. La decisión de estas pruebas en Francia será fundamental para las empresas Españolas que tengan rutas internacionales, ya que, si las pruebas son rechazadas, los megacamiones españoles no podrán realizar rutas pasando por Francia, encareciendo así los costes de transporte de las empresas españolas. De momento las empresas españolas que operan con estos vehículos sólo hacen rutas nacionales, centrándose en la distribución logística del sector del automóvil, trabajando principalmente con empresas como Seat y Opel. La diversidad es tal, que ni si quiera entre los países Europeos que aceptan este tipo de vehículos en sus carreteras existe consenso absoluto en las dimensiones máximas, la capacidad de carga, o las normas para las empresas que los utilizan (Ver tabla 1 y tabla 2)

A continuación se van a exponer los casos más destacables en los países europeos en relación a los pesos y medidas máximas permitidas.

Suecia: Se permite la circulación de este tipo de vehículos desde 1995, con una longitud de 25,2 metros y un peso máximo de 60 toneladas. En el año 2008 se hizo una prueba con un vehículo de 30 metros y una capacidad de 90 toneladas, este vehículo se utilizó para

el transporte de madera desde Norrbotten hasta Overkali. En Suecia desde el año 2005 se paga un impuesto especial con recargo a las empresas que usan los megacamiones, con el fin de financiar las inversiones necesarias para la mejora y nueva construcción de infraestructuras.

Noruega: En 2009 comienzan las pruebas de los vehículos, y hasta 2012 no se toma una decisión, finalmente se acepta la circulación de este tipo de vehículos pero solo por una serie de vías restringidas por el gobierno.

Tabla 1. Longitud máxima permitida en Europa

PAÍS	ALTURA	ANCHO	LARGO		
			CAMIÓN O TRAILER	TREN DE CARRETERA	VEHÍCULO ARTICULADO
Austria	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
Azerbaijan	4 m	2,55 m	12 m	20 m	
Bélgica	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
Bosnia-Herzegovina	4 m	2,55 m	12 m	18,75 m	16,50 m
Bulgaria	4 m	2,55 m	12 m	18,75 m	16,50 m
Croacia	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
Republica Checa (4)	4 m	2,50 m (3)	16,50 m	18,75 m	18,75 m
Dinamarca	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
Estonia	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
Finlandia (1)	4,20 m	2,60 m (6)	12 m	25,25 m	16,50 m
Francia	no definido	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
La FYROM	4,10 m	2,60 m	12 m	18,75 m	16,50 m
Georgia	4 m	2,55 m (3)	12 m	20 m	20 m
Alemania	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
Grecia	4 m	2,55 m	12 m	18,75 m	16,50 m
Hungría	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
Islandia	4,20 m	2,55 m (3)	12 m	22 m	18,75 m
Irlanda	4,65 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m (7)	16,50 m
Italia (2)	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
Latvia	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
Liechtenstein	4 m	2,55 m	12 m	18,75 m	16,50 m
Lituania	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m (4)	16,50 m
Luxemburgo	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
Malta	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
Moldova	4 m	2,50 m	12 m	20 m	16,50 m
Montenegro	4 m	2,50 m	12 m	18 m	16,50 m
Países Bajos (8)	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
Noruega	no definido	2,55 m (3)	12 m	19,50 m	17,50 m
Polonia	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
Portugal (2)	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
Rusia	4 m	2,55 m (3)	12 m	20 m	20 m
Eslovaquia	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
Eslovenia	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
España	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
Suecia	no definido	2,55 m (3)	24 m (5)	24 m (5)	25,25 m
Suiza	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
Turquía	4 m	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m
Ucrania	4 m (9)	2,60 m	22 m	22 m	22 m
Reino Unido	no definido	2,55 m (3)	12 m	18,75 m	16,50 m

Dinamarca: En el año 2008 se acepta el proyecto, y se invierten 11.4 millones de euros en adecuación de carreteras, además, esta iniciativa está subvencionada por parte del

gobierno, con una partida de 20 millones de euros, el gobierno de Dinamarca con estas medidas pretendió que estuviesen en funcionamiento al menos 1000 megacamiones por las carreteras de Dinamarca.

Holanda: los ensayos para la introducción de este tipo de vehículos tenían dos objetivos: calcular la disminución del daño medioambiental generado por los nuevos vehículos y medir el riesgo de accidentes que se podían dar. Los resultados fueron positivos y en 2006 se acepta el uso de megacamiones con dimensiones de 25,25 metros y una capacidad máxima de 50 toneladas.

Alemania: Desde el 1 de enero de 2017 los megacamiones ya pueden circular por las carreteras alemanas. Pueden circular hasta con unas dimensiones de 25,25 metros y una capacidad máxima de 44 toneladas. En la actualidad hay registradas ya más de 60 empresas con un total de 161 megacamiones.

Tabla 2. Pesos máximos permitidos en Europa

PESOS MÁXIMOS PERMITIDOS EN EUROPA							
PAÍS	PESO POR EJE RELACIONADO	PESO POR EJE CONDUCIDO	CAMION 2 EJES	CAMION 3 EJES	TREN DE CARRETERA 4 EJES	TREN DE CARRETERA 5 EJES Y MAS	VEHICULO ARTICULADO DE 5 EJES Y MAS
Austria	10	11,5	18	26	36	40	40
Azerbaijan	10	10	18	24	36	42	44
Bélgica	10	12	19	26	39	44	44 (1)
Bosnia-Herzegovina	10	11,5	19	26	38	40	40
Bulgaria	10	11,5	18	26 (2)	36	40	40
Croacia	10	11,5	18	24	36	40	40
República Checa	10	11,5	18	26 (2)	36	44 (2)	42 / 48
Dinamarca	10	11,5 (3)	18	26 (2, 3)	38	42 / 48	42 / 48
Estonia	10	11,5	18	26 (2)	36 (4)	40 (5)	40
Finlandia (6)	10	11,5	18	26 (2)	36	44 / 60 (7)	42 / 48
Francia	13	13	19	26	38	40	40
La FYROM	10	11,5	18	24	31	40	40
Georgia	10	11,5			44	44	44
Alemania	10	11,5	18	26 (2)	36	40	40
Grecia	7 / 10	13	19	26	33	40	40
Hungría	10	11,5	18	25	30	40	40 / 44 (8)
Islandia	10	11,5	18	26 (2)	36	40	44
Irlanda	10	11,5 (9)	18	26 (2)	36	44 (2)	44 (2)
Italia	12	12	18	26 (2)	40	44	44
Latvia	10	11,5	18	26 (2)	40	40	40
Liechtenstein	10	11,5	18	26	36	40	40
Lituania	10	11,5	18	26 (2)	36	40	40 / 44 (10)
Luxemburgo	10	12 (11)	19	26	44	44	44
Malta	10	11,5	18	25	36	40	40 / 44 (8)
Moldova	10	10	18	24	36	40	40
Montenegro	10		16	24	36	40	40
Países Bajos (12)	10	11,5	21,5	33	40	50	50
Noruega	10	11,5	19	26	37	42	44
Polonia	10	11,5	18	26 (2)	36	40	40
Portugal (4)	10	12	19	26	37	40	40
Rusia	10	10	18	25 (2)	36	38	38
Eslovaquia	10	11,5	18	26 (2)	36	40	40
Eslovenia	10	11,5	18	26 (2)	36	40	40
España	10	11,5	18	26	36	40	44 (13) / 42 (14)
Suecia	10	11,5	18	26 (2)	38	48 / 60 (10)	48 / 60 (10)
Suiza	10	11,5	18	26 (2)	36	40	40
Turquia	10	11,5	18	25 / 26 (16)	36	40	40 / 44 (10)
Ucrania	11	11	16 (17)	22 (17)	38 (17)	38 (17)	38 (17)
Reino Unido	10	11,5	18	26 (2)	36	40 (18)	40 / 44 (10, 18)

## **2.4 LOS MEGATRUCK EN ESPAÑA**

El 24 de diciembre de 2015 entró en vigor la Orden PRE/2788/2015 por la que se modificó el anexo IX del Reglamento General de Vehículos en España. Esta orden se dictó con el fin de permitir la circulación de determinados conjuntos de vehículos utilizados para el transporte de mercancías que sobrepasaban las dimensiones máximas permitidas hasta entonces por la ley. En ella, aunque no se habla directamente de megacamiones, se incluye la definición para la configuración euro-modular y se permite la circulación de conjuntos de vehículos que adopten dicha configuración con una masa máxima de 60 toneladas y una longitud máxima de 25,25 metros

Se espera que la introducción de este tipo de vehículos (Megacamiones) favorezca la consecución de dos objetivos principales:

- 1- Tratar de conseguir un mercado mucho más competitivo, en el que ya se están tomando medidas para mejorar su crecimiento, competitividad respecto a otros países y mejorar la eficiencia en los procesos de distribución. Favoreciendo así la competitividad y eficiencia tanto de las empresas demandantes de transporte como las propias empresas transportistas
- 2- Avanzar en la armonización progresiva de las condiciones de circulación establecidas en nuestro país con respecto a las del resto de los países de nuestro entorno.

Estos objetivos, además, se encuentran vinculados con algunos de los que aparecen en el plan de medidas para el crecimiento aprobado por el consejo de ministros del 6 de Junio de 2014.

Así, por ejemplo, entre los objetivos del plan podemos destacar el ahorro energético y disminución de emisiones de CO<sub>2</sub> y la disminución de los costes en la actividad del transporte, que se verán favorecidos por la entrada de los megacamiones en España gracias al aumento de la masa transportada con uno solo vehículo.

Una vez modificado el anexo IX del Reglamento aprobado por real decreto 2822/1998, se da el siguiente paso, las pruebas de circulación:

El 2 de marzo de 2016 se realizó la primera prueba de circulación real en tráfico abierto en España. En ella se pusieron a prueba un conjunto semirremolque más remolque con dos tractoras Scania de potencias diferentes, Scania R 520 LA4x2MNA con 520 cv y que arroja un par motor máximo de 2.700 Nm( representa la capacidad del motor para

producir trabajo) y P 450 LA4x2MNA con 450 cv y un par motor máximo de 2.350 Nm. Ambas motorizaciones ofrecen la mejor relación potencia-par motor ofreciendo el mejor rendimiento a bajas revoluciones, ideales para este tipo de camiones según la empresa Scania, que es una de las empresas más potentes en la innovación y desarrollo de nuevas cabezas tractoras. (Cadena de suministro, 2016)

La ruta escogida suponía un reto para un vehículo de tal dimensión, ya que tenía subir el puerto de Somosierra por ambas vertientes. El puerto de Somosierra está a una altitud de 1440 metros sobre el nivel del mar, situado en la autovía nacional A-1, atravesando la sierra a través de un túnel en los últimos metros de ascensión, con pendientes de hasta el 8% y tramos con un 7% de desnivel.

Finalizado el proceso de pruebas y como conclusión de las mismas, el 12 de Abril de 2016 la Dirección General de Tráfico publica las instrucciones y protocolos que deben establecerse para aceptar la circulación de los EMS por las carreteras, autovías y autopistas nacionales (Dirección general de tráfico, 2016):

Estos requerimientos pueden distribuirse en dos bloques principales, uno referido a las empresas, vehículos y módulos y otro referido a los itinerarios. Las normas principales son:

### **1. Requerimientos de las empresas, vehículos y módulos:**

- 1.1 Estar inscrito en el registro de empresas y actividades de transporte del ministerio de fomento, además de ser titular del permiso de circulación de los vehículos motrices.
- 1.2 Los módulos utilizados deberán constar en el registro de vehículos de la DGT y tienen que cumplir los requisitos establecidos por el Reglamento General de Vehículos para su puesta en circulación por las vías de uso público.
- 1.3 Tanto el conjunto como sus módulos tendrán que tener detectores de ángulos muertos, sistemas de advertencia de abandono de carril, sistema electrónico de control de estabilidad y sistema automático de frenado de emergencia. (Asetravi, 2016)

## **2. Requerimientos de los itinerarios de cada viaje:**

- 2.1 Antes de iniciar un viaje debe haber un informe favorable de los titulares de las vías, en los que se establezca la capacidad física del trazado para soportar este tipo de conjuntos.
- 2.2 Las vías por las que los megacamiones podrán circular deberán de ser principalmente autopistas y autovías. Se podrá hacer uso de carreteras convencionales con calzadas separadas para cada sentido de la circulación, solo cuando para ello sea necesaria su utilización para llegar hasta el lugar donde el megacamión tenga que realizar la operación de carga o descarga de la mercancía. Estos puntos de carga y descarga solo podrán estar situados en polígonos industriales, centros logísticos o áreas similares, de lo contrario la circulación por estas vías, queda totalmente prohibida para este tipo conjunto de transporte, por el riesgo de accidente que puedan ocasionar debido a la amplitud de sus dimensiones.
- 2.3 La velocidad a la que pueden circular es la establecida por el Reglamento de Circulación para los vehículos articulados:
- 70 km/h en vías fuera de poblado
  - 80 km/h en vías convencionales que dispongan de arcén de 1,50 metros o más.
  - 90 km/h en autovías y autopistas, deberán disminuir su velocidad en 10 km/h ante situaciones atmosféricas que puedan dificultar la conducción.
- 2.4 El número de circulaciones no está limitado hasta la fecha, podrán circular todos los megacamiones por vías públicas que reúnan las condiciones necesarias
- 2.5 Comunicación del viaje a la DGT: las empresas o conductores particulares deberán informar a la DGT de los viajes realizados, indicando el número de autorización que los ampara, fecha y hora de inicio y fin del trayecto, además del itinerario del viaje.
- 2.6 Geo-posición: Todavía la DGT no dispone de los medios necesarios para este requerimiento, pero cuando disponga de este servicio los megacamiones tendrán que enviar sus datos de geo-posición telemáticamente.



2.7 Condiciones de la carga: La carga que se transporte deberá estar bien flejada y anclada, de esta forma se evitarán posibles desplazamientos de la carga durante el trayecto del viaje. (Dirección general de tráfico, 2016)

### **3. ANÁLISIS DE LOS COSTES DE LOS MEGATRUCK EN MARCOTRAN**

#### **3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

En los años 70 Marcotran inicia su actividad como autónomo para una empresa de transporte del país Vasco, hasta que en 1984 se firma el primer contrato en Zaragoza para un cliente cargador, una importante multinacional del sector de la automoción con quien comienza su andadura como transportista por cuenta propia. Este es el comienzo del crecimiento de la empresa, ya que marca un antes y un después en la trayectoria de Marcotran, el empezar a trabajar con una multinacional cercana a la sede en Pedrola hizo que se apostase por el aumento de la flota a consecuencia del volumen de trabajo que demanda este cliente.

Desde aquellos años, Marcotran deja de centrarse en el mercado nacional y comienza a mirar fuera de las fronteras, empieza a operar en Portugal, y Alemania, posicionándose así en el país germano y consiguiendo nuevos clientes en el sector de la automoción. Se decantó por estos países por la sencilla razón de que estos clientes tenían allí sus fábricas, consiguiendo así rutas fijas y de alto valor para la empresa.

Con el paso del tiempo los clientes empiezan a demandar otros servicios que iban más allá de la carga completa, por ello, en 1992 se decidió apostar por la creación de una nueva empresa que se dedicase en exclusiva a la carga fraccionada, así nació Grupajes Europeos, hoy en día MT Logistics.

El interés por parte de los dueños por querer adaptarse a las nuevas demandas de sus clientes y del mercado, hizo que en 1997 como consecuencia de la gran deslocalización que se produjo en gran parte de sus clientes la empresa se plantease muy en serio expandirse a nivel internacional. Una vez analizados todos los factores a tener en cuenta para darse esta internacionalización en 1997 se invierte en unas instalaciones en Pyskowice (Polonia) posicionando allí una pequeña flota propia.

Desde ese momento Marcotran aumenta su flota propia en Polonia para llegar al mercado ruso, bielorruso y ucraniano, dando respuesta a clientes que, o bien no se atrevían a vender sus mercancías puestas en destino o, si lo hacían, dependían de transportistas del este que trabajaban con otro nivel de servicio, muy distinto al que estaban acostumbrados estas empresas de gran magnitud.

En 2008, Marcotran vuelven a realizar una apuesta por la internacionalización como medio de crecimiento y de ofrecer un mejor servicio a sus clientes, así, se sigue ampliando la flota tanto en Polonia como en Aragón y se abren varias delegaciones con almacenes en puntos clave de España y de Europa. Estas nuevas instalaciones se instalan en Algeciras, ya que es un punto clave con el tráfico marítimo de Marruecos, Vigo, Parma, Moscú, Barcelona, Paris, Pyscowize y Tanger.

Hoy en día Marcotran cuenta con un equipo humano de 1300 personas de 29 nacionalidades distintas, su facturación en 2017 rozó los 250 millones de € y cuenta en la actualidad con 1.000 cabezas tractoras, 1300 trailers, y más de 10 almacenes que superan los 600.000 metros cuadrados.

El mayor porcentaje de su cifra de negocios la consigue con las operaciones de transporte, que consisten en el desplazamiento de una única clase de mercancía desde un lugar de origen, en el que se carga la mercancía, a uno de destino, en el que se descarga. Según esta definición, el desplazamiento en el mismo vehículo de dos clases diferentes de mercancías se considera dos operaciones de transporte distintas, siendo sólo uno el desplazamiento realizado por el vehículo. Asimismo, cada carga o descarga parcial de mercancía supone el inicio o el final, respectivamente, de una operación de transporte. Para realizar este tipo de operaciones se necesita un Vehículo de transporte para remolcar vehículos utilizados para el transporte de mercancías.

Actualmente Marcotran dispone de estos tipos de vehículo:

Vehículo rígido o camión: Vehículo para el transporte de mercancías por carretera provisto de medio propio de propulsión mecánica.

Remolque: Vehículo de carretera apto para el transporte de mercancías, diseñado para ser enganchado a un vehículo automóvil de carretera.

Cabeza tractora: Vehículo provisto de medio propio de propulsión mecánica que puede arrastrar a un semirremolque.

Semirremolque: Remolque sin eje delantero, acoplado al vehículo que lo arrastra de tal manera que parte de dicho remolque, así como parte de su peso y de su carga, descansa sobre la cabeza tractora.

### **3.2 PRESENTACIÓN DE LOS COSTES DE TRANSPORTE POR CARRETERA**

Una vez presentados los puntos anteriores, es hora de realizar el estudio de costes. Los costes de transporte son la medida monetaria que el proveedor del transporte debe pagar para producir los servicios del transporte. Para producir este servicio, la empresa puede incurrir en costes fijos (infraestructura) o costes variables (operativos), estos costes dependen de una variedad de condiciones relacionadas con aspectos como la geografía, infraestructuras y barreras administrativas. Cada uno de ellos afecta de forma diferente.

Así, la geografía, tiene un efecto evidente, ya que es necesario tener en cuenta la distancia que tienen que recorrer para realizar el servicio; A igual de condiciones a mayor distancia mayor coste, a menor distancia menor coste.).

Por otro lado, la infraestructura, hablamos de costes de infraestructura si este transporte implica un paso por lugares por donde nos cobran por transitar (Canal de Panamá, coste del ferry para transportar mercancía de Algeciras al continente Africano etc...). Hablamos de ahorro en coste debido a la influencia cuando la orografía adversa haya sido superada gracias a la inversión en infraestructuras, ejemplo: Túnel de canfranc.

Finalmente, hablamos de barreras administrativas cuando nos referimos a la diferencia de normativas que pueden existir en los países en cuanto a la regulación de transito de un tipo de transporte u otro.

Un concepto que hay que tener en cuenta también para medir los costes de transporte son las externalidades en el transporte, que son los beneficios o perjuicios que recibe el agente económico como consecuencia del acto de consumo de otro agente económico. Algunas de las externalidades que las empresas se pueden encontrar son:

La congestión del tráfico, lo que genera una demora del tiempo de entrega del servicio, ocasionando para la empresa transportista unos costes extra por parte de su cliente.

La contaminación, lo que genera costes para la empresa por una externalidad negativa que se traduce en el pago de tasas medioambientales al gobierno estatal.

Los accidentes en la carretera al realizar este tipo de servicios generan infinidad de pérdidas tanto humanas como costes añadidos al transporte.

Para una empresa de transporte, conocer sus costes de transporte resulta de vital importancia, ya que con esta estimación del coste de un servicio, se aplican unas tarifas. Las tarifas constituyen el precio de los servicios de transporte pagados por los clientes. Estas tarifas definen el precio del servicio que se va a realizar.

Si una empresa es capaz de tener controlados sus costes, le resultará mucho más fácil poder reducirlos, esto puede implicar una reducción en los precios de las tarifas ofrecidas, lo que dará lugar a una mayor competitividad en el sector del transporte.

Los costes totales que obtendrá una empresa cuando calcule los costes de transporte, serán el resultado de la suma de los costes individuales de cada uno de los componentes utilizados para realizar un servicio.

### **3.3 ESTUDIO DE LOS COSTES EN MARCOTRAN**

El objetivo de este estudio es comparar los costes de dos tipos de vehículos distintos, los Truck y los Megatruck. Para que este estudio se asemeje a la realidad, y podamos comparar las ventajas e inconvenientes de cada tipo de vehículo, se ha optado por dividir los costes en 2, los costes comunes para los dos tipos de vehículos, y los costes variables para ambos vehículos.

Con esta separación de costes conseguimos estimar el coste de transporte que van a generar ambos tipos de vehículos para una ruta de transporte determinada.

Cuando terminemos este estudio, seremos capaces de comparar los costes de transporte que generan los dos tipos de vehículos, de manera real, pudiendo obtener una serie de conclusiones reales y que sirvan de apoyo para cualquier empresa del sector.

Para la realización del estudio, la empresa Marcotran Transportes Internacionales S.l. , nos proporcionó una media de todos los costes que vamos a tener en cuenta en el estudio,

esta media de €/Km está calculada en base a unas rutas fijas de transporte que realiza la empresa.

El estudio recoge información de los costes en euros por kilómetro de ambos tipos de vehículos con el objetivo de elaborar una tabla de costes que nos ayudará a analizar con detalle las principales ventajas e inconvenientes económicos que tienen los Megatruck respecto a los truck convencionales. Los costes se han dividido en costes comunes, cuando el coste en euros por kilómetro es fijo independientemente del volumen de la carga transportada en cada camión y por lo tanto serán iguales para los Truck y los Megatruck, y en costes variables, en los que se recogen aquellos costes en los que la cuantía a pagar por euro y kilómetro será diferente dependiendo del tipo de camión utilizado.

Las variables que se han utilizado para la realización del estudio comprenden todos los costes de transporte que controla la empresa y que implican realizar un servicio de transporte para ambos tipos de vehículo.

Dentro de los costes comunes se incluyen el coste del chofer, peajes y GPS y dentro de los costes variables se encuentran el gasoil, urea, Neumáticos, taller externo, amortización, gastos financieros y taller propio. En la tabla 3 se presenta un resumen de cada uno de ellos tanto para los megacamiones como para los camiones.

### **Costes comunes:**

A continuación se detallan los diferentes costes comunes que se han tenido en cuenta para la realización de la simulación:

€/Km Coste del chofer: Son los costes asociados a la utilización del vehículo por parte del conductor, se incluye en este coste los gastos que derivan del trabajo del chofer tales como: sueldo, nocturnidad, descansos.

€/Km Peajes: Es el coste que surge por la utilización de una vía de servicio privada, utilizamos el coste medio del precio de los peajes que se tienen que utilizar para poder entregar la carga puntualmente.

€/Km GPS: Para tener un control de localización de la flota es necesario un sistema de GPS que facilite una información exacta y detallada de donde se encuentra el vehículo.

Este coste incluye la adquisición, instalación y mantenimiento de los equipos necesarios para poder tener un control GPS de la tractora.

A continuación se detallan los diferentes costes variables que se han tenido en cuenta para la realización de la simulación:

### **Costes variables:**

€/Km Gasoil + Urea: Mide el coste del combustible que consume una tractora a una velocidad media de 80Km/h y el coste de la Urea que se le añade (Componente que se añade al gasoil para aumentar su autonomía y mejorar y minimizar los daños que se puedan ocasionar en el motor). La relación de consumo Urea/gasoil es variable, aunque suele rondar el 1/25, por lo tanto si un camión consume 34L/100km de gasoil consumirá 1-2L/100km de Urea.

€/Km Neumáticos: Mide el coste que supone el desgaste de los neumáticos por Km

€/Km Taller externo: A pesar de tener un taller propio para reparaciones y mantenimientos, los vehículos suelen sufrir daños en el viaje, con esta variable se miden los costes adicionales que tiene una tractora relacionados con averías o pinchazos.

€/Km Amortización total: Coste de la amortización total teniendo en cuenta la vida esperada de la tractora medida en Km.

€/Km Leasing-gastos financieros: Coste de adquirir la tractora por medio de un leasing, este tipo de contratos se contratan con bancos por un periodo de tiempo determinado y son financiados con un tipo de interés pactado.

€/Km Taller propio: Se incluyen los costes de reparaciones, mantenimiento y cambio de piezas que son obligatorios, tanto mano de obra como para materiales.

Una vez definidas las variables que se van a tener en cuenta, se ha calculado el importe €/km de cada tipo de variable. Para ello se han tomado los datos BI de la empresa.

Desglosando los costes de la operativa de un Megatruck y un Truck tenemos:

Tabla 3. Resumen de costes de Megatruck y truck

COSTES	Megatruck	Truck
<b>COSTES COMUNES</b>	0,292	0,292
€/Km coste del chofer	0,2636	0,2636
€/Km GPS	0,0101	0,0183
€/Km Peajes	0,0183	0,0101
<b>COSTES VARIABLES DE PRODUCCIÓN</b>	0,6289	0,3866
€/Km gasoil + Urea	0,3959	0,266
€/Km neumáticos	0,015	0,0101
€/Km taller externo	0,02	0.0159
€/km dietas de los choferes	0,0655	0,0159
€/Km amortización total	0,0969	0.0441
€/Km Leasing-gastos financieros	0,0162	0,0441
€/Km taller propio	0,0194	0.012
<b>COSTES TOTALES</b>	<b>0.9209</b>	<b>0.6786</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.4 PRESENTACIÓN DE LA SIMULACIÓN REALIZADA

Una vez que tenemos todos los costes medidos, queremos hacer una estimación real de los costes que implicaría utilizar cada uno de estos sistemas de transporte. Considerando como variable el volumen a transportar.

Para poder comparar los costes de cada tipo de vehículo, se ha elaborado una tabla de Excel, compuesta por varias hojas secundarias y una Tabla principal que se enlazan entre sí. En las hojas secundarias podemos encontrar la recopilación de los costes comunes y variables calculados anteriormente, divididos por el tipo de transporte que queremos estudiar.

Al tener los dos tipos de transporte separados en hojas distintas, podemos incluir en cada una de estas hojas, los diferentes costes asociados a cada tipo de vehículo. Podemos utilizar estas hojas para recopilar costes de transporte de cada tipo de vehículo o para calcular los precios de las tarifas de un servicio.

Una vez que estas hojas secundarias están completadas con la media de los costes que consideramos relevantes. Se crea una hoja principal que se nutre de todos los datos obtenidos en las tablas secundarias.

Utilizando esta estructura, podemos analizar de manera individual los costes de cada tipo de vehículo, o bien, analizarlos de manera conjunta en la tabla principal.

A modo visual resulta mucho más fácil comparar los costes en una misma hoja de cálculo que recoja todos los costes de ambos tipos de vehículo.

La hoja principal está compuesta por dos partes, en la parte superior izquierda se muestra una tabla que recoge datos de las características asociadas al viaje que se va a realizar, en esta parte se muestran: los Km que se van a recorrer, los Kg que se necesitan transportar, la periodicidad de los viajes que requiere el cliente al mes, los Kg totales que se transportan al mes, y la suma de los costes operacionales del Truck y del Megatruck por los KM de ruta elegidos.

La segunda parte de la hoja principal, nos muestra los costes de transporte relacionados con las características del viaje que hemos completado en la tabla superior izquierda, De tal forma que podemos ver de una manera muy visual, cuantos vehículos se necesitan para realizar una ruta determinada y cuál es el coste de transporte de cada tipo de vehículo.

Tanto los datos que incluyen las hojas secundarias, como los datos que se incluyen en la tabla de características del viaje (Hoja principal) son modificables, esto nos permite poder realizar pruebas para plantear escenarios distintos. De este modo podemos comparar los dos tipos de vehículos para todos los escenarios posibles que se puedan dar dentro del contexto de la empresa, ya sea aumentar los km de la ruta, aumentar los Kg a transportar, o calcular los costes en base a la periodicidad de entrega que nos pida el cliente.

Para poder averiguar en qué escenarios es más favorable un tipo de transporte, se ha elaborado una simulación que comprende 37 escenarios posibles teniendo en cuenta los Kg que nos pide un cliente para transportar, empezando por 40.000 Kg a transportar y acabando en 400.000 Kg a transportar.

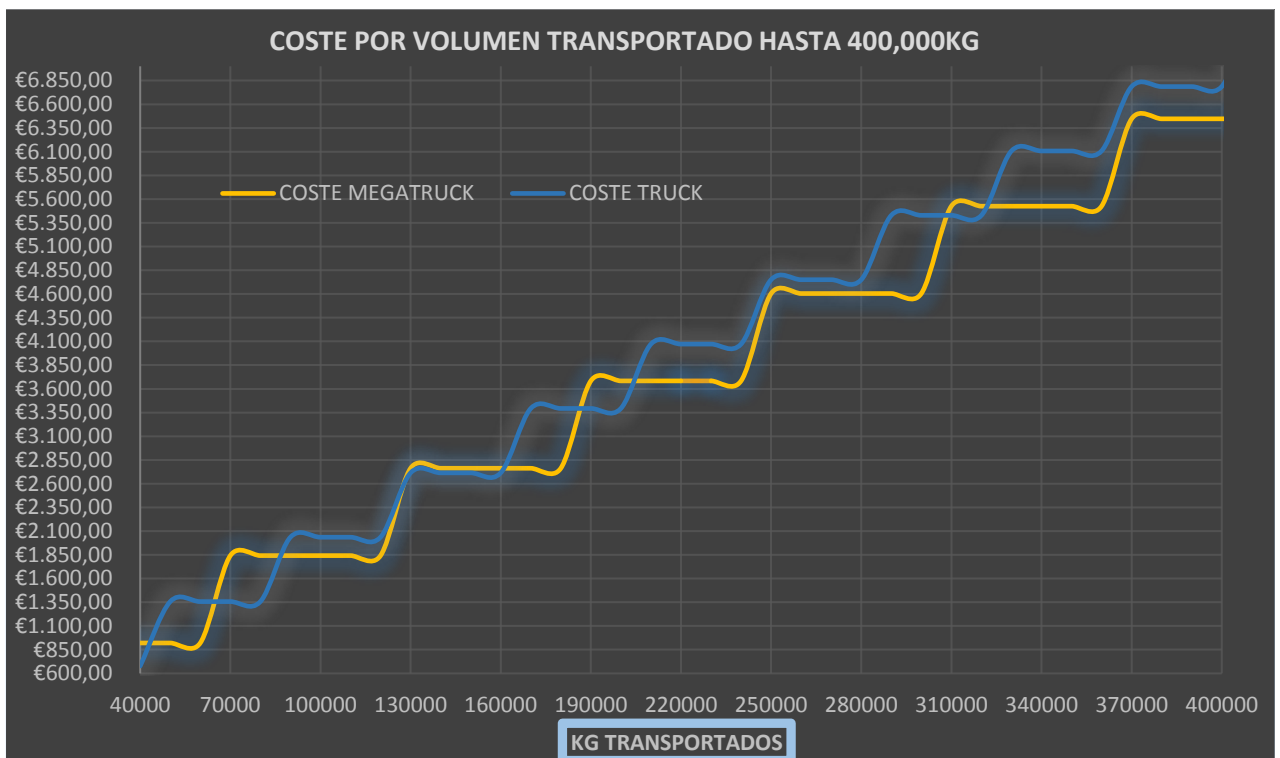
El siguiente gráfico nos muestra la evolución en el coste que supone aumentar la variable “KG TRANSPORTADOS” para los dos tipos de transporte, con este gráfico queremos



ver cómo influye en el coste el aumento del volumen a transportar para una distancia constante de 1.000 kilómetros.

- En el eje vertical se muestra el coste en € que supondría utilizar un vehículo que tuviese que transportar un volumen de carga “X” para una distancia de 1.000 Kilómetros
- En el eje horizontal se muestra el volumen de Kg que queremos transportar para una distancia de 1.000 Kilómetros.

Figura 3. Coste por volumen transportado

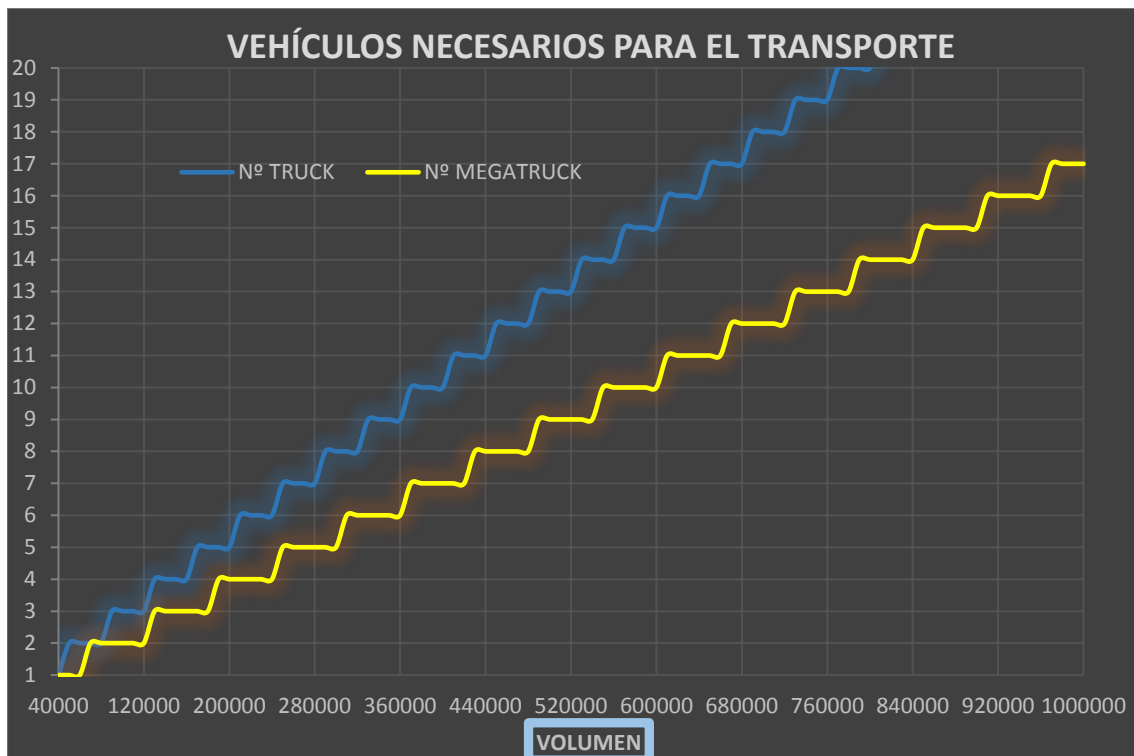


Fuente: Elaboración propia

- Los resultados de la simulación se puede observar desarrollados y detallados en el Anexo 1 y resumidos en la gráfica de la figura 1.

Una de las claves que explican la reducción de costes por parte del Megatruck a medida que se tiene que transportar más volumen se ve en el siguiente gráfico:

Figura 4. Vehículos necesarios para el transporte



Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la simulación nos permiten observar que cuanto mayor es el volumen a transportar, mayor es la diferencia de vehículos que necesitamos para transportarla.

De tal forma que, si estudiamos los dos gráficos anteriores paralelamente con detenimiento podemos observar que a partir de un volumen mayor a 320.000 Kg, Siempre que optemos por utilizar el tipo de vehículo Megatruck conseguiremos un ahorro en costes en comparación con el vehículo Truck. Esto se debe fundamentalmente a la reducción de camiones que se necesitan para transportar el mismo volumen, utilizando 6 Megatruck por 9 necesarios por parte de los Truck. La tendencia que sigue el gráfico es a ampliar las distancias de cantidades utilizadas a medida que aumentamos el volumen de Kg a transportar.

La primera conclusión evidente que se puede sacar es que el coste del gasoil tanto para el Megatruck como para el Truck representa un % muy elevado en los costes totales.

## 4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 4.1 CONCLUSIONES DE LA SIMULACIÓN PARA MARCOTRAN

#### **Primera conclusión:**

En cuanto el servicio de transporte requiere llegar a la cantidad de 60.000 Kg a transportar el MegaTruck empieza a ser más rentable. Esto se debe a que el Megatruck tiene una mayor capacidad de carga frente al Truck, ya que, puede transportar una cantidad de carga superior al Truck.

Como ejemplo para demostrar esta hipótesis tenemos:

Para realizar un servicio de transporte de 60.000 Kg tenemos dos opciones, utilizar 1 Megatruck o 2 Truck convencionales.

Si optamos por utilizar 1 MegaTruck, el coste de realizar un servicio con una distancia de 1.000 Km es de 865,6€, mientras que si realizamos este mismo servicio utilizando el tipo de vehículo Truck, por sus características de carga necesitaremos utilizar 2 vehículos, y los costes ascienden a 1342,2€

Si repetimos este ejemplo aumentando los Kg a transportar de 10.000 en 10.000 durante una serie de 100 repeticiones sacaremos la siguiente conclusión:

Como conclusión podemos destacar que para un servicio que requiera transportar más de 60.000Kg el Megatruck es más rentable que el Truck, a excepción de los siguientes 3 casos: si hay que transportar 80.000Kg, 190.000Kg o 200.000KG, el coste que nos genera utilizar un Megatruck adicional es mayor al de utilizar un Truck adicional, por lo tanto, solo para estos 3 casos el Truck será más rentable que el MegaTruck.

Por lo tanto, Ahorraremos un total de  $1342,2 - 865,6 = 476,6€$

#### **Segunda conclusión:**

A medida que aumentamos los Km que tienen que recorrer los vehículos para realizar un transporte se observa que el Megatruck es más rentable que el Truck en cualquier escenario.

Esta rentabilidad se obtiene al ir reduciendo los costes de transportes a medida que aumentan los Km recorridos, como podemos ver, el uso de MegaTruck frente a los Truck

ayuda a encontrarnos con la aparición de economías de escala. Gracias a esta economía de escala la empresa consigue alcanzar un nivel óptimo producción, a medida que aumentan los Km a recorrer por sus tractoras, minoran los costes de producción. Además de reducir los costes de producción, la empresa también reduce el impacto ambiental que generan las emisiones de CO2 y en materia de seguridad disminuye el tránsito de por la red viaria.

A pesar de las ventajas económicas, medioambientales y de seguridad que ofrecen los megatruck, son pocas las empresas que están apostando por añadir estos nuevos tipos de vehículos a sus flotas, motivo por el cual cabe preguntarse ¿Por qué?.

#### **4.2. MOTIVOS POR LOS QUE SE SIGUEN UTILIZANDO LOS TRUCK**

A pesar de las ventajas económicas, medioambientales y de seguridad que ofrecen los megatruck, son pocas las empresas que están apostando por añadir estos nuevos tipos de vehículos a sus flotas, motivo por el cual cabe preguntarse ¿Por qué?.

##### **La flexibilidad que ofrecen los Truck frente a los Megatruck para distintos servicios de clientes:**

Uno de los aspectos más importantes para una empresa de transporte es gestionar de manera eficaz el retorno de sus vehículos. Un vehículo que realiza un viaje de vuelta vacío no maximiza el beneficio de la empresa. Como norma general, los servicios de transporte que demanda un cliente no están compuestos por viajes de ida y de vuelta, por eso las empresas que quieren maximizar sus beneficios tendrán que conseguir que ese vehículo estacionado tras la descarga vuelva con otro cliente cargado a la vuelta. Ante esta situación, resulta mucho más fácil conseguir un retorno lleno de vuelta para un Truck con una capacidad de 40tn, que para un Megatruck con 60tn capacidad, en el caso de que el vehículo a la vuelta vuelva vacío, el coste de vuelta del Megatruck es mucho más alto que el de un Truck. Esta es una de las razones por la cual las empresas no terminan de invertir en la adquisición de este tipo de vehículos.

Otro de los aspectos que aventaja al vehículo Truck frente al Megatruck es la polivalencia del retorno, esto quiere decir que, un Truck no necesita ningún tipo de trámite para poder cambiar la ruta de vuelta, o bien, desplazarse a otro lugar para llenar su vuelta. Esta polivalencia le da mucha ventaja, ya que el Megatruck al necesitar varios trámites para

poder circular por las vías españolas, solo podría hacer un retorno de vuelta circulando por el mismo tramo en el que se hizo el viaje de ida.

Otra de las ventajas de las que dispone el truck es que no necesita ningún permiso de circulación especial para poder circular por vías estatales. A día de hoy, el trámite para poder conseguir la autorización necesaria para que Megatruck puede circular resulta muy lenta, A día de hoy esto es debido a la poca formación que han recibido los funcionarios que se encargan de tramitar estos permisos. Esto resulta un lastre para las empresas de transporte, ya que los clientes demandan cada vez más una mayor rapidez de entrega y de servicio.

### **El estado de las infraestructuras en España**

Tanto las infraestructuras por las que circulan los vehículos, como el estado y accesibilidad de los polígonos industriales y almacenes de descarga, son factores determinantes para elegir el tipo de vehículo que una empresa va a utilizar para realizar un servicio.

La geometría de la vía por la que circulará un Megatrucks debe de ser compatible con los radios de giro del vehículo, aquí encontramos el primer punto a tratar, un Truck al ser más pequeño podrá adaptarse mejor al recorrido que tenga que realizar. Teniendo en cuenta esta limitación para el Megatruck, se estima que los mayores problemas se originaran en los accesos a las vías de circulación, es posible que muchas rotondas no tengan un radio lo suficientemente amplio como para poder permitir el giro del vehículo. Por este motivo, antes de asignar el tipo de vehículo que va a realizar un tramo concreto, es necesario realizar un estudio de las condiciones de las vías, otra causa más por la cual las empresas no llegan a decantarse por el Megatrucks. En estos momentos es poco probable que los megatrucks circulen por vías diferentes de autovías o autopistas, lo que hace que se limite la utilización de estos vehículos para rutas muy concretas.

Para que la utilización de un Megatruck se pueda realizar de la manera más eficaz, es necesario que los muelles de carga y descarga estén acondicionados para poder hacer una carga y descarga lateral, ya que las características del vehículo hacen que esta sea la manera más rápida de proceder con la carga o descarga. Esta limitación de los Megatruck, nuevamente hace que este tipo de vehículo se pueda utilizar solo para clientes que cumplan con las características logísticas necesarias para este.

A medida que vamos viendo y comparando las características del Truck con las de Megatruck, nos damos cuenta que el tamaño de la empresa cobra un valor muy importante para contemplar un escenario en el que la empresa se decante por invertir en estos nuevos tipos de vehículos.

### **La importancia del tamaño de la empresa para invertir en los Megatrucks.**

Las empresas de transporte pequeñas no suelen realizar rutas fijas y se van acomodando a las necesidades de sus clientes, no suelen realizar servicios regulares. Por otro lado, la frecuencia de los recorridos no es constante, ya que, como se ha indicado, no suelen existir rutas fijas que permitan establecer un servicio periódico. Estos puntos pueden resultar importantes a la hora de establecer rutas por las que podrían circular vehículos de grandes dimensiones como los megatruck.

En cambio las empresas de transporte grandes, suelen tener una amplia flota propia o disponen de colaboradores de larga duración. Esto les permite poder obtener con varios clientes grandes contratos económicos, con una duración larga y con rutas fijas y diversas. Con estos tipos de clientes son capaces de establecer un servicio periódico por una ruta concreta, esto facilita la implantación de los Megatrucks en estas rutas para poder minimizar los costes de transporte sin que se vean afectados por las dificultades antes mencionadas. Las grandes empresas para las que trabajan suelen estar asentadas en polígonos industriales modernos, que cuentan con unas instalaciones modernas que permiten un fácil acceso y la ventaja de poder realizar una carga y descarga lateral.

Cuanto mayor sea el tamaño de la empresa de transporte, mayor será su nivel de ventas, y por norma general, mayor será la facilidad para que incorpore nuevos vehículos con distintas características a su flota. El desembolso inicial medio para poder adquirir un Megatruck oscila en los 130.000€, por lo tanto, cuanto mayor sea la capacidad financiera de la empresa, más fácil le resultará poder innovar en sus servicios con la implantación de nuevos modelos de transporte.

## 5. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo era analizar por qué los megatrucks representan un tamaño de vehículo muy poco utilizado por las empresas de transporte terrestre. Para poder responder a este objetivo se han dado los siguientes pasos. (1) En primer lugar se ha realizado una breve descripción de la situación del sector del transporte por carretera en España, se han descrito las características de los megatrucks, se ha buscado su nivel de implementación en el resto de los países europeos y se ha descrito la normativa vigente para su uso en España. (2) Una vez establecido el contexto, se ha procedido a comprobar si el principal condicionamiento del uso de los megatruck podría ser económico. Para ello, se han seleccionado y descrito los principales costes que deberían tenerse en cuenta para este análisis, y se han buscado datos concretos y reales utilizadno como caso de estudio la empresa Marcotran. Una vez establecidos los costes reales en los que se incurre para el transporte de mercancías terrestres en trucks y megatrucks en función de dos parámetros: distancia (Km/€) y carga contratada. (3) Por último, dado que los motivos fianles no parecen ser explusivamente económicos, se han buscado otras ventajas en la utilización de los truck que pudiesen explicar la realidad observada. En este apartado, se va a concluir presentado los motivos especificivos que se argumentan desde la empresa Marcotran.

Al mostrar esta investigación en varias reuniones al Director de costes de Marcotran Diego Chocarro, al Director Contable y Financiero José Luis Marco y a la Gerencia Jesús Marco, Marta Lopez y Jesus Lopez, se trataron las cuestiones por las que Marcotran a pesar de disponer de 30 Megacamiones, solo esté utilizando en ruta 3. En dichas reuniones los temas que se trataron fueron: la disminución de costes €/Km con la adquisición de estos nuevos vehículos que aporta el megacamion frente al camión, las preferencias de los clientes con los que trabaja Marcotran y la falta de actualización infraestructural en España.

Teniendo en cuenta la investigación aquí presentada, y sus limitaciones, podríamos extraer algunas implicaciones para la principal problemática que se presenta.

Para Marcotran la adquisición de estos nuevos tipos de vehículos no representa un gran problema económico, ya que debido a su gran dimensión es capaz de acometer inversiones de alto valor para mejorar su flota propia y ofrecer así un mejor servicio a sus clientes y conseguir la disminución en costes que hemos podido ver en el Capítulo 3.

Una de las conclusiones más evidentes por las cuales todavía no se están utilizando los megacamiones está relacionada con el tipo de clientes con los que trabaja Marcotran.

Los principales clientes con los que opera Marcotran (en términos de facturación) en estos momentos no están demandando servicios que impliquen el uso del megatruck, ya que parte de sus centros logísticos todavía no están preparados para recibir vehículos con unas dimensiones tan grandes. En este sentido, Marcotran lleva varios meses de reuniones y negociaciones con sus mejores clientes para proponerles una mejora de sus centros logísticos para poder utilizar este nuevo tipo de vehículo, argumentando que supondrá una disminución en los costes de transporte para ambas empresas y una disminución de emisiones de CO<sub>2</sub>, que iría en la línea que defiende la Responsabilidad Social Corporativa de estas empresas.

Además de esta problemática, el uso de un megacamion requiere una inversión de tiempo más alta destinada a la carga y descarga de la mercancía, ya que, al ser un tipo de vehículo conjunto, requiere desenganchar el remolque trasero para poder cargar el remolque delantero, aumentando así el tiempo de carga y descarga. Además dos de los clientes más importantes de Marcotran necesitan minimizar al máximo los tiempos de entrega de la mercancía y este requerimiento por parte del cliente se está consiguiendo con los camiones convencionales.

Por otro lado, Marcotran tiene muchos clientes que denomina “varios”, que son clientes con una facturación mensual menor, con pocas rutas fijas, y con una periodicidad de viajes mensual muy baja, este grupo de clientes es muy amplio y diverso. Ante esta diversidad, se requiere una gran flexibilidad en los servicios que demandan estos clientes, y por ello, resulta mucho más económico a nivel de costes el uso de los camiones convencionales, ya que muchos de estos clientes no demandan más de un viaje a la semana, lo que nos hace ver que el camión a nivel de costes resulta mucho más rentable (Capítulo 3). Otro aspecto a tener en cuenta para este tipo de clientes es el retorno del viaje, ya que estos clientes solo demandan el viaje de ida, por lo tanto Marcotran para reducir sus costes de transporte debe evitar un retorno del camión en vacío, ante esto, reiteramos la flexibilidad que ofrece el camión a nivel de costes de transporte y facilidades logísticas para hacer frente al problema del retorno en vacío.

Tras este análisis podemos concluir que Marcotran adapta su flota propia en base a lo que sus clientes le demandan, para varias rutas que realiza la empresa sería más conveniente



a nivel de costes el uso de megacamiones, por ello, Marcotran está negociando con sus clientes más importantes la implantación en ruta de los megacamiones, consiguiendo así una disminución de costes, permitiéndole ser una empresa mucho más competitiva en el mercado del transporte.

## 6. BIBLIOGRAFIA

(Cadena de suministro, 2016): “La prueba del uso de megacamiones en España”  
23/01/2018

En <http://www.cadenadesuministro.es>.

(Marcotran group, 2017): “Marcotran introduce sus megacamiones con contenedores en el Puerto de Barcelona”. *Abril 2017*. <http://marcotran.com>.

(Marcotran group 2015): “Cinco ventajas de los megacamiones”. 24/02/2015

En: <http://marcotran.com>

(Transporte profesional, 2016): “Megacamiones”. 07/04/2016

En <http://www.transporteprofesional.es> en colaboración con aecoc.

(Martin. A, 2016) “Los megacamiones ya circulan por España” 02/05/2016

En: <https://www.elconfidencial.com/>

(Dirección general de tráfico, 2016) *Notas de prensa*. “Requisitos para autorizar la circulación de los megacamiones por carretera”. 12/04/2016

(Asetrevi, 2016): “DOSSIER MEGACAMIONES”. *Páginas: 4, 7, 9, 10, 12.*

01/03/2016

(Asetra, agrupación segoviana de empresarios de transporte, 2016):

En “Conjuntos de vehículos en configuración euro-modular” 26/03/2016

(Ministerio de fomento, 2017): “El sector del transporte por carretera en España”. En:

<http://www.fomento.gob.es>