



**GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN  
DE EMPRESAS**  
**2015-2016**

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**ESTUDIO DE VIABILIDAD DE UNA AUTOPISTA  
FINANCIADA CON PROJECT FINANCE**  
**VIABILITY STUDY OF A HIGHWAY FUNDED BY  
PROJECT FINANCE**

AUTOR/A

Clara de la Torre Pérez

DIRECTOR/A

Carlos López Gutiérrez

Septiembre 2016

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo es realizar un estudio de viabilidad de un proyecto que consiste en la construcción de un tramo de autopista de peaje de 49km; llevado a cabo gracias a la utilización del método de financiación “Project Finance”. Este proyecto se considera que se realiza durante una concesión de 30 años.

En primer lugar, se presentan los datos básicos necesarios para los diferentes cálculos a realizar. Estos datos provienen de un proyecto de similares dimensiones realizado por el Gobierno e información de otras autopistas españolas con el objetivo de realizar un estudio realista.

A continuación, se desarrolla un estudio económico y financiero de los datos base del proyecto, obteniendo los flujos de caja finales – entre otros elementos – conseguidos por la empresa en cada uno de los años de la concesión. Para ello, inicialmente se harán todos los cálculos de explotación necesarios, además de tener en cuenta la necesidad de devolver de forma anual la deuda contraída para poder realizar la construcción del tramo y los requisitos a cumplir para poder mantener dicha financiación como, por ejemplo, la necesidad de mantener un determinado promedio del ratio de cobertura del servicio de la deuda (RCSD).

A través del dicho estudio también se podrán establecer los valores de algunos criterios de decisión principales, en este caso el VAN y el TIR asociados al proyecto, lo que nos permitió determinar que el proyecto en sí resulta rentable al obtener un VAN positivo y un TIR de valor superior al coste de capital de la empresa.

La última parte consiste en un estudio de los efectos que tendría sobre tres indicadores de la viabilidad del proyecto – el VAN, el TIR y el promedio del RCSD – la modificación del valor de algunas de las variables que afectan al mismo como sería la demanda de la autopista.

A lo largo del desarrollo del estudio se observa como la principal dificultad surge en el mantenimiento de los requisitos establecidos por la entidad financiera. Estos requisitos hacen que este proyecto, en un entorno real donde puede que los resultados no alcancen las expectativas, resulte no ser viable.

## ABSTRACT

The aim of this paper is to perform a feasibility study of a project that consists on the construction of a 49km stretch of a turnpike; carried out by using the funding method "Project Finance". This project is considered to be performed during a 30-year concession.

Firstly, the basic data required for the various calculations to be done are presented. These data come from a project of similar dimensions done by the Government and information from other Spanish highways, in order to make a realistic study.

Then, an economic and financial study of the basic data of the project is developed, obtaining the final cash flows – among other elements – achieved by the company in each of the years of the concession. To do this, first all the operating calculations needed will be made, while taking into account the need to annually return the debt incurred to perform the construction as well as the requirements to meet in order to maintain such funding like, for example, the need to keep a certain average level of the debt service cover ratio (DSCR).

Through that study the values for some of the main decision making criteria will also be set, in this case the NPV and IRR associated with the project, which allowed us to determine that the project itself is profitable since the NPV obtained was positive and the IRR had a value higher than the cost of capital of the company.

The last part consist on a study of the effects that it would have on three viability indicators of the project – NPV, IRR and the average DSCR – the change on the value of some of the variables that affect it; like it would be the demand on the highway.

Throughout the development of the study is noted that the main difficulty arises in maintaining the requirements set by the financial institution. This requirements make the project, in a real environment where the results may not achieve the expectations, to be considered not feasible.

## TABLA DE CONTENIDO

Introducción .....	1
1. Datos de partida .....	2
1.1 Características de la autopista .....	2
1.2 Intensidad media diaria.....	2
1.2.1 Vehículos ligeros.....	3
1.2.2 Vehículos pesados .....	3
1.3 Tarifas.....	3
1.4 Costes relativos a la inversión inicial y explotación .....	4
1.4.1 Inversión inicial.....	4
1.4.2 Costes de mantenimiento y reposición.....	4
1.4.3 Costes de explotación .....	5
1.5 Datos financieros.....	5
2. Cálculos de explotación .....	7
2.1 Ingresos y gastos de explotación .....	7
2.2 Amortización – Cálculo del BAI .....	9
2.3 Amortización de la deuda .....	12
3.3.1. Amortización de la deuda senior.....	13
3.3.2. Amortización de la deuda IVA.....	14
3.3.3. Servicio de la deuda .....	15
3.4. Ingresos y gastos financieros. Cálculo del BAI.....	16
3.5. Impuestos. Cálculo del Beneficio Neto .....	17
4. Análisis económico. Flujos de caja .....	21
4.1. Flujo de caja del capital (FCC).....	21
4.1.1. RCSD .....	22
4.2. Flujos de caja libres (FCL) .....	24
4.3. Flujos de caja para los accionistas (FCA) .....	25
4.3.1. Fondo de reserva.....	26
4.3.2. Reserva para reposición .....	27
5. Análisis financiero.....	30
5.1. Coste de capital .....	30
5.2. Valor Actual Neto (VAN).....	32
5.3. Tasa Interna de Retorno (TIR) .....	32
6. Análisis de sensibilidad.....	33
6.1. La Intensidad Media Diaria .....	33
6.2. La inversión inicial .....	34

## ESTUDIO DE VIABILIDAD DE UNA AUTOPISTA FINANCIADA CON PROJECT FINANCE

6.3. Intensidad Media Diaria / Tarifa de peaje.....	34
7. Conclusiones .....	37
Bibliografía.....	39

## INTRODUCCIÓN

Llevar a cabo grandes proyectos de inversión resulta especialmente difícil debido a la alta necesidad de fondos necesarios para llevarlos a cabo, además de la incertidumbre en el resultado final del mismo por falta de información sobre variables externas.

Existen diversas formas de poder financiar este tipo de proyectos si bien no todas resultan especialmente beneficiosas. En un primer momento, en caso de que la empresa tenga los recursos suficientes por su cuenta, puede tomar la decisión de realizarla financiándose con fondos propios; o puede finanziarse a través de recursos ajenos. Sin embargo, esto supone un alto riesgo para la empresa o institución en caso de que el proyecto no tenga los resultados esperados.

Un método de financiación adecuado en estos casos es “*Project Finance*” donde, al crearse una empresa exclusivamente para realizar el proyecto, la institución o corporación original no tiene asume tanto riesgo con la concreción del proyecto.

A través de este trabajo se pretende mostrar un ejemplo de proyecto de inversión llevado a cabo a través del método de financiación “*Project Finance*”; con el objetivo de mostrar el resultado, positivo o negativo, de su uso para financiar un proyecto a gran escala.

Dentro de las posibilidades, se consideró que la construcción de una autovía, dentro de los posibles proyectos relativos a las infraestructuras del transporte, resultaría un proyecto interesante a estudiar.

Si bien este caso se observa desde la perspectiva de la empresa privada, el Gobierno hace uso de este tipo de método de financiación para llevar a cabo nuevas obras públicas en ese sector a través de concesiones. Por ello, resulta interesante el planteamiento de un proyecto base que parte de un plan de construcción que podría llevarse a cabo en algún momento en el país, mostrando el desarrollo del estudio de viabilidad que se daría en dicho caso.

Este estudio de viabilidad consistirá en un estudio económico y financiero, calculando los resultados obtenidos cada uno de los años de la concesión. Estos resultados tendrán que tener en cuenta la necesidad de la empresa creada de devolver la deuda contraída para la construcción de la autopista y su mantenimiento.

De la misma manera, al tener que tener en cuenta dicha dificultad añadida por no poder conocer con seguridad los resultados que se obtendrán en el futuro, se estudiarán diferentes escenarios para mostrar los riesgos potenciales en caso de que las expectativas no se cumplan.

A través de todo este estudio se podrá observar cómo los requisitos establecidos por las entidades financieras en este tipo de proyectos suponen un gran impedimento para su desarrollo. Al no poder obtener la financiación necesaria cuando los resultados de la empresa no alcanzan los valores esperados.

Así, en un primer lugar se presentarán todos los datos necesarios para el desarrollo del estudio para, posteriormente, continuar con todos los cálculos de explotación necesarios para poder determinar los flujos de caja finales que la empresa obtendrá a lo largo de todo el periodo de la concesión.

A continuación se estudiaran los valores asociados al proyecto de los principales criterios de decisión que ayudarán a saber si considerar el proyecto viable o no, observando a través de un análisis de sensibilidad cómo reaccionarán cuando algunas de las variables del proyecto cambian.

## 1. DATOS DE PARTIDA

La concreción del proyecto tomará para la realización del análisis los datos obtenidos en un estudio de viabilidad realizado por el Ministerio de Fomento para un proyecto de similares dimensiones, un tramo de la autovía de la Plata A66 (MINISTERIO DE FOMENTO, 2010). En base a dichos datos, se determina un periodo de construcción de 2 años (a iniciar el 1 de Enero de 2016); estableciéndose una concesión total de 30 años para la explotación de la autopista. El resto de información utilizada para el desarrollo del estudio procede de estimaciones obtenidas en base a otras autopistas españolas.

Sin embargo, para que la situación presentada se adapte al planteamiento de este proyecto, se han llevado a cabo algunas modificaciones en la estructura del estudio original; por ejemplo, la transformación de la concesión con pago por disponibilidad en una concesión en forma de peaje.

Así mismo, se realizará bajo la modalidad de financiación “Project Finance”. Esta modalidad implica la creación de una empresa creada al efecto de la concreción del proyecto utilizando fondos obtenidos a través de préstamos solicitados a una entidad o grupo de entidades financieras.

*“El promotor del proyecto es una firma constructora interesada en realizar la construcción, que crea una sociedad específica para realizarlo. La sociedad incluiría, además de a la promotora, a otros accionistas que quisieran ser parte del proyecto, como meros inversores o por su propia estrategia de negocio”* (Gómez Cáceres & Jurado Madico, 2001, pp. 17-21)

La modalidad “Project Finance” se caracteriza por depender única y exclusivamente de los fondos que el propio proyecto genera, es decir, que sólo se responde con dichos fondos de la financiación recibida. Dependiendo la financiación del proyecto de la *“capacidad del proyecto para pagar la deuda contraída y remunerar al capital invertido”* (Fernández, 2016).

De esta manera consideramos este estudio como si fuera un proyecto independiente, realizando todos los estudios ya mencionados, entre otros, para determinar si se considera, o no, un proyecto viable.

### 1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA AUTOPISTA

El proyecto contempla la construcción de una autopista de cuatro carriles y 49km de longitud. En total, constará de cuatro salidas a lo largo de su recorrido, siendo la primera salida el lugar de entrada, y la última el final del recorrido total de la misma.

La distancia entre cada una de las salidas viene representado en la siguiente tabla:

TRAMO	Salida 1 - Salida 2	Salida 1 - Salida 3	Salida 1 - Salida 4
KM	14,3	32,1	49

Tabla 1-1 Fuente: (AP1EUROPISTAS, s.f.)

TRAMO	Salida 2 - Salida 3	Salida 2 - Salida 4	Salida 3 - Salida 4
KM	17,8	34,7	16,9

Tabla 1-2 Fuente: (AP1EUROPISTAS, s.f.)

### 1.2 INTENSIDAD MEDIA DIARIA

Para la estimación de la frecuencia de paso por la autopista, partimos de los datos obtenidos durante el estudio realizado por el propio Ministerio de Fomento, además de las proporciones que se establecen para cada tramo en dichas estimaciones.

A continuación vemos la división de la demanda estimada entre los diferentes tramos para el año 2018 - primer año de explotación de la autopista - tanto para vehículos ligeros como para vehículos pesados. Para las estimaciones de la IMD sobre los próximos años en los que se llevará a cabo la explotación de la autopista, se establece la previsión de un incremento del 1,44% anual.

### 1.2.1 Vehículos ligeros

TRAMO	Salida 1 - Salida 2	Salida 1 - Salida 3	Salida 1 - Salida 4
<b>KM</b>	14,3	32,1	49
<b>Proporción de vehículos</b>	16%	12%	33%
<b>Vehículos ligeros al día</b>	1659	1245	3422

Tabla 1-3 Fuente: (MINISTERIO DE FOMENTO, 2010)

TRAMO	Salida 2 - Salida 3	Salida 2 - Salida 4	Salida 3 - Salida 4
<b>KM</b>	17,8	34,7	16,9
<b>Proporción de vehículos</b>	7%	20%	12%
<b>Vehículos ligeros al día</b>	726	2074	1245

Tabla 1-4 Fuente: (MINISTERIO DE FOMENTO, 2010)

### 1.2.2 Vehículos pesados

TRAMO	Salida 1 - Salida 2	Salida 1 - Salida 3	Salida 1 - Salida 4
<b>KM</b>	14,3	32,1	49
<b>Proporción de vehículos</b>	10%	20%	34%
<b>Vehículos pesados al día</b>	201	402	683

Tabla 1-5 Fuente: (MINISTERIO DE FOMENTO, 2010)

TRAMO	Salida 2 - Salida 3	Salida 2 - Salida 4	Salida 3 - Salida 4
<b>KM</b>	17,8	34,7	16,9
<b>Proporción de vehículos</b>	8%	23%	5%
<b>Vehículos pesados al día</b>	161	462	100

Tabla 1-6 Fuente: (MINISTERIO DE FOMENTO, 2010)

## 1.3 TARIFAS

Se establecen las tarifas a imponer sobre los vehículos que transiten por la autopista en función de los datos medios del resto de autopistas de peaje españolas (MINISTERIO DE FOMENTO, 2016), determinando un precio medio por kilómetro de 0,14€ en caso de vehículos ligeros y de 0,15€ para los vehículos pesados.

Partiendo de dichas tarifas y en función del trayecto recorrido para ambos tipos de vehículos, se concretan los siguientes peajes fijos:

TRAMO	Salida 1 - Salida 2	Salida 1 - Salida 3	Salida 1 - Salida 4
<b>KM</b>	14,3	32,1	49
<b>Vehículos ligeros</b>	2,00 €	4,49 €	6,86 €
<b>Vehículos pesados</b>	2,15 €	4,82 €	7,35 €

Tabla 1-7 Fuente: Elaboración propia

TRAMO	Salida 2 - Salida 3	Salida 2 - Salida 4	Salida 3 - Salida 4
<b>KM</b>	17,8	34,7	16,9
<b>Vehículos ligeros</b>	2,49 €	4,86 €	2,37 €
<b>Vehículos pesados</b>	2,67 €	5,21 €	2,54 €

Tabla 1-8 Fuente: Elaboración propia

## 1.4 COSTES RELATIVOS A LA INVERSIÓN INICIAL Y EXPLOTACIÓN

### 1.4.1 Inversión inicial

El inicio de la construcción de la autopista se acuerda fechado el 1 de Enero de 2016 a finalizar el 31 de Diciembre de 2017, estableciéndose así un presupuesto para la inversión inicial de 222.428.824,41€ (sin IVA), desglosado a continuación:

<b>Costes de construcción</b>	
<i>Coste Total de la Ejecución de la obra</i>	198.755.626,00 €
<i>Coste de Expropiaciones</i>	5.794.325,00 €
<i>Instalaciones de conservación</i>	1.040.365,00 €
<i>Otros gastos iniciales</i>	6.924.053,00 €
<i>Otros gastos del periodo de construcción</i>	9.914.455,41 €
<b><i>INVERSIÓN INICIAL TOTAL ESTIMADA (SIN IVA)</i></b>	<b>222.428.824,41 €</b>
<i>Importe sujeto a IVA</i>	204.932.488,80 €
<i>IVA (Inversión Total estimada)</i>	43.035.822,65 €
<b><i>INVERSIÓN INICIAL TOTAL ESTIMADA (CON IVA)</i></b>	<b>265.464.647,06 €</b>

Tabla 1-9 Fuente: (MINISTERIO DE FOMENTO, 2010)

El *Coste Total de la Ejecución de la obra* incluye, además de los gastos generales de la construcción, un beneficio industrial del 23% y el efecto de considerar una inflación del 2% en el presupuesto.

Así mismo, la partida de *Otros gastos iniciales* está constituida por:

- a) Gastos de constitución de la sociedad y primer establecimiento.
- b) Costes de seguros.
- c) Due diligence.
- d) Coste de redacción de proyectos.
- e) Dirección de la obra.

Por último, concretar que *Otros gastos del periodo de construcción* incluye:

- a) Los impuestos a pagar durante el periodo de construcción.
- b) Coste del aval por garantía definitiva.

El importe sujeto a IVA no supone la totalidad de la cantidad invertida debido a que sólo son consideradas sujetas a dicho impuesto el *Coste Total de la Ejecución*, las *Instalaciones de conservación* y el importe correspondiente a *Otros gastos iniciales*, una vez sustraído el gasto relativo a seguros.

### 1.4.2 Costes de mantenimiento y reposición

Además de los costes relacionados directamente con la construcción de la autopista, se prevén costes periódicos dirigidos al mantenimiento de la misma y reposición de firmes, drenajes, barandillas, etc. Los **costes de mantenimiento** anuales ascienden a 26000€/km con base del 2018 resultando en un total de 1.274.000,00€ al año para el mantenimiento de la autopista – siendo necesario ajustar el importe a la inflación del año.

Los **costes de reposición** se dividen entre los relativos a la renovación del firme de la autopista y los relativos a la renovación del resto de elementos, como son el drenaje, obras de fábrica, taludes y barandillas, entre otros.

<b>Costes de reposición</b>		
<b>a) Firmes</b>	250.000,00 €	por Km (base 2016)
<b>b) Resto</b>	50.000,00 €	por Km (base 2016)

Tabla 1-10 Fuente: (MINISTERIO DE FOMENTO, 2010)

Los gastos de reposición necesitan ser llevados a cabo cada 8 años, es decir, que se dará una renovación completa de la autopista tres veces dentro del periodo de concesión. Los importes a pagar por la renovación de la autopista, una vez ajustados a la inflación, son los siguientes:

<b>Firmes y otros:</b>	<b>TOTAL</b>
<b>2018</b>	14.700.000,00 €
<b>2026</b>	17.223.392,90 €
<b>2034</b>	19.310.460,61 €
<b>2042</b>	21.650.431,55 €

Tabla 1-11 Fuente: Elaboración propia

Se incluyen los gastos relativos a los firmes y otros elementos correspondientes al momento de la construcción debido a que, al tener que renovarse cada ocho años, será necesario realizar a posteriori una amortización separada del resto de la inversión inicial.

#### 1.4.3 Costes de explotación

El proyecto considera unos **gastos corrientes** anuales que ascienden a 612.316€ anuales con base de 2018, a comenzar a pagar desde el momento en el que la autopista se ponga en funcionamiento.

A los gastos corrientes se les debe añadir el importe correspondiente a los **gastos de mantenimiento** de la autopista, que también han de pagarse anualmente.

De esta manera, el total en concepto de gastos de explotación durante el primer año de funcionamiento de la autopista -2018- la sociedad debe desembolsar 1.889.316,00€, teniendo que ajustar dicho importe a la inflación correspondiente para los demás años de concesión.

#### 1.5 DATOS FINANCIEROS.

En lo tocante a la financiación del proyecto es necesario tener en cuenta las condiciones establecidas para la deuda senior y para la deuda IVA. A su vez, ha de considerarse la condición de establecer un apalancamiento del 80% para la financiación del proyecto.

<b>Concepto Deuda Senior</b>	<b>Condiciones</b>
<b>Margen Deuda Senior</b>	3,50%
<b>Tipo swap a 20 años</b>	1,405%
<b>Comisión de Apertura Deuda Senior</b>	2,50%
<b>Período Disposición</b>	2 años
<b>Plazo Deuda Senior</b>	24 años

Tabla 1-12 Fuente: (MINISTERIO DE FOMENTO, 2010)

<b>Concepto Deuda IVA</b>	<b>Condiciones</b>
<b>Margen Deuda IVA</b>	2,00%
<b>Tipo swap</b>	0,471%
<b>Comisión de Apertura Deuda IVA</b>	2,50%
<b>Período Disposición</b>	2 años
<b>Plazo Deuda IVA</b>	8 años

Tabla 1-13 Fuente: (MINISTERIO DE FOMENTO, 2010)

Sin embargo, en aras de poder acceder a esta financiación es necesario que se cumplan determinadas condiciones: Por un lado, se exige mantener un determinado valor para el Ratio de Cobertura del Servicio de la Deuda (RCSD). Este ratio indica la proporción del servicio de la deuda cubierta por los flujos de caja generados por la empresa, incluyendo dicho servicio la amortización de la deuda senior y los intereses tanto de la deuda senior como la de IVA.

*"El ratio nos indica que para cualquier año de actividad, los recursos financieros generados por el proyecto han de ser capaces de cubrir el servicio de la deuda para los acreedores."* (Gatti, 2008, pp. 134-135)

En cualquier caso, el RCSd ha de tener un valor igual o superior a 1,30; resultando ser la media del valor de dicho ratio, a lo largo de todos los años, superior a 1,30. Esto implica que, aún si la empresa errara en sus previsiones, el banco se asegura, con un margen de por lo menos el 30%, una completa retribución de su inversión.

Además, la sociedad deberá establecer un fondo de reserva en el que será obligatorio tener disponible una cantidad correspondiente al 50% del servicio de la deuda a pagar en el año siguiente. Debido a la falta de fondos para la dotación de la reserva en el primer año (2017), el importe correspondiente a dicha dotación se debe de pedir prestado. Por ello, la deuda a pagar se verá aumentada en un valor correspondiente.

## 2. CÁLCULOS DE EXPLOTACIÓN

A lo largo de este apartado se explicarán todos los pasos que fueron llevados a cabo para poder obtener la cuenta de resultados - y demás información interesante - para cada uno de los años de explotación de la autopista, comenzando por los ingresos y gastos de explotación.

### 2.1 INGRESOS Y GASTOS DE EXPLOTACIÓN

Los **ingresos de explotación** de la empresa son resultado del cobro de las tarifas correspondientes a los tramos recorridos por los automóviles que viajan por la autopista. De esta manera, partiendo de la IMD y de los peajes establecidos, es posible obtener los ingresos de la empresa para un determinado año.

Una vez sumadas las demandas anuales calculadas para vehículos ligeros y pesados, obtendremos el número de vehículos al año que pasan por cada uno de los tramos y para la totalidad de la autopista. Así, en caso del año 2018, la demanda anual para el tramo construido asciende a un total de 4.518.668 vehículos.

Posteriormente, se procede a multiplicar de forma independiente la demanda anual de cada tipo de vehículo – ligero y pesado – por el importe del peaje que cada uno de ellos habría de desembolsar en función del trayecto recorrido. La suma total de los importes de todos los tramos que conforman la autopista suponen los ingresos totales del año, como se muestra en el cuadro inferior para el año 2018:

TRAMO	Salida 1 - Salida 2	Salida 1 - Salida 3	Salida 1 - Salida 4
KM	14,3	32,1	49
Nº de vehículos por día	1860	1646	4105
Nº de vehículos ligeros por día	1659	1245	3422
Nº de vehículos pesados por día	201	402	683
Nº de vehículos al año	678993	600899	1498493
Nº de vehículos ligeros por año	605670	454253	1249194
Nº de vehículos pesados por año	73323	146646	249298
Tarifa por tramo para vehículos ligeros	2,00 €	4,49 €	6,86 €
Tarifa por tramo para vehículos pesados	2,15 €	4,82 €	7,35 €
Recaudación anual vehículos ligeros	1.212.551,38 €	2.041.410,80 €	8.569.473,70 €
Recaudación anual vehículos pesados	157.277,96 €	706.101,04 €	1.832.343,21 €
<b>Recaudación total por tramo</b>	<b>1.369.829,34 €</b>	<b>2.747.511,85 €</b>	<b>10.401.816,91 €</b>

Tabla 2-1 Fuente: Elaboración propia

TRAMO	Salida 2 - Salida 3	Salida 2 - Salida 4	Salida 3 - Salida 4
KM	17,8	34,7	16,9
Nº de vehículos por día	887	2536	1345
Nº de vehículos ligeros por día	726	2074	1245
Nº de vehículos pesados por día	161	462	100
Nº de vehículos al año	323639	925731	490914
Nº de vehículos ligeros por año	264981	757088	454253
Nº de vehículos pesados por año	58658	168643	36662
Tarifa por tramo para vehículos ligeros	2,49 €	4,86 €	2,37 €
Tarifa por tramo para vehículos pesados	2,67 €	5,21 €	2,54 €
Recaudación anual vehículos ligeros	660.331,74 €	3.677.931,20 €	1.074.761,45 €
Recaudación anual vehículos pesados	156.618,05 €	877.786,98 €	92.936,98 €
<b>Recaudación total por tramo</b>	<b>816.949,79 €</b>	<b>4.555.718,18 €</b>	<b>1.167.698,43 €</b>

Tabla 2-2 Fuente: Elaboración propia

Una vez sumada la recaudación total anual de cada tramo, se obtiene que para el año 2018 los ingresos de explotación son 21.059.524,50€.

Para determinar los ingresos para el resto del periodo de la concesión se ha de tener en cuenta que la demanda sigue una estimación de crecimiento del 1,44% anual.

Con respecto a los **gastos de explotación** tenemos en cuenta lo presentado anteriormente; de esta manera, los gastos de explotación estarán formados por el total correspondiente a la suma de los gastos corrientes y los de mantenimiento, que han de ser actualizados anualmente en base al efecto de la inflación del año en cuestión.

Teniendo en cuenta tanto el crecimiento de los ingresos por el aumento de la demanda, como el de los gastos por el efecto de la inflación; podemos calcular ambos para cada uno de los años de la concesión, tal y como se muestra en la tabla:

	Ingresos de explotación	Gastos corrientes
M0	- €	- €
<b>2016</b>	- €	- €
<b>2017</b>	- €	- €
<b>2018</b>	21.059.524,50 €	1.886.316 €
<b>2019</b>	21.362.781,65 €	1.924.042 €
<b>2020</b>	21.670.405,71 €	1.962.523 €
<b>2021</b>	21.982.459,55 €	2.001.773 €
<b>2022</b>	22.299.006,97 €	2.041.809 €
<b>2023</b>	22.620.112,67 €	2.082.645 €
<b>2024</b>	22.945.842,29 €	2.124.298 €
<b>2025</b>	23.276.262,42 €	2.166.784 €
<b>2026</b>	23.611.440,60 €	2.210.119 €
<b>2027</b>	23.951.445,35 €	2.254.322 €
<b>2028</b>	24.296.346,16 €	2.299.408 €
<b>2029</b>	24.646.213,54 €	2.345.396 €
<b>2030</b>	25.001.119,02 €	2.392.304 €
<b>2031</b>	25.361.135,13 €	2.440.150 €
<b>2032</b>	25.726.335,48 €	2.488.953 €
<b>2033</b>	26.096.794,71 €	2.538.733 €
<b>2034</b>	26.472.588,55 €	2.589.507 €
<b>2035</b>	26.853.793,83 €	2.641.297 €
<b>2036</b>	27.240.488,46 €	2.694.123 €
<b>2037</b>	27.632.751,49 €	2.748.006 €
<b>2038</b>	28.030.663,11 €	2.802.966 €
<b>2039</b>	28.434.304,66 €	2.859.025 €
<b>2040</b>	28.843.758,65 €	2.916.206 €
<b>2041</b>	29.259.108,77 €	2.974.530 €
<b>2042</b>	29.680.439,94 €	3.034.020 €
<b>2043</b>	30.107.838,28 €	3.094.701 €
<b>2044</b>	30.541.391,15 €	3.156.595 €
<b>2045</b>	30.981.187,18 €	3.219.727 €

Tabla 2-3 Fuente: Elaboración propia

## 2.2 AMORTIZACIÓN – CÁLCULO DEL BAI

Una vez que se han calculado los ingresos y gastos de explotación es necesario determinar la amortización que se debe contabilizar cada año. Para ello, en un primer lugar se deben diferenciar los diversos períodos de amortización.

Si consideramos únicamente el periodo de explotación, la amortización de la inversión inicial se llevará a cabo a lo largo de únicamente 28 años en vez de durante la totalidad de la concesión.

También resulta importante destacar que no toda la inversión es susceptible a amortizarse, existiendo partidas que no han de hacerlo en absoluto. Del total de la inversión, las únicas partidas que se pueden amortizar corresponden al *Total de la ejecución de la obra* y el *Coste de las instalaciones* teniendo, además, que reducir dicho

importe por el valor correspondiente a los asfaltados, drenajes, etc. ya que estos se amortizarán aparte.

De esta manera, la parte de la inversión general a amortizar se reduce a 185.095.991,00€ sobre los 222 millones originales; lo que da lugar a una cuota de amortización anual de 6.610.571,11 € constante durante los 28 años de explotación de la autopista.

Por otro lado, hay que tener en cuenta – para la cuota anual de amortización final – la mencionada necesidad de reposición periódica del firme y el drenaje, entre otros elementos. Esta renovación se ha de llevar a cabo cada 8 años, por lo que resulta necesario amortizar el importe correspondiente a dicha parte de la inversión en un periodo menor al original, repartiendo el costo de las reposiciones entre los años que pasan entre una renovación y la siguiente.

La renovación del firme se llevará a cabo tres veces durante el periodo de la concesión, variando el importe a amortizar dependiendo del periodo. Esta variación resultará de la actualización del coste correspondiente a la construcción de dichos elementos a los efectos de la inflación anual. Así, tomando que se comienza a contar los ocho años entre las reposiciones a partir del inicio del periodo de explotación – 2018 – las tres renovaciones posteriores se llevarán a cabo en los años 2026, 2034 y 2042.

Teniendo en cuenta que el coste inicial para la construcción de dichos elementos alcanza un total de 14.700.000,00€ podemos determinar el coste de las otras tres reposiciones a realizar tomando un valor del 2% anual para la inflación. Así mismo, es posible calcular la amortización anual a contabilizar en cada periodo – en concepto de las reposiciones – simplemente dividiendo dichos importes por los ocho años en los que se deben amortizar los elementos.

Firmes y otros:	TOTAL	Amortización anual
<b>2018</b>	14.700.000,00 €	1.837.500,00 €
<b>2026</b>	17.223.392,90 €	2.152.924,11 €
<b>2034</b>	19.310.460,61 €	2.413.807,58 €
<b>2042</b>	21.650.431,55 €	2.706.303,94 €

Tabla 2-4 Fuente: Elaboración propia

Si tenemos en cuenta ambas cuotas, la amortización anual a realizar se llevará a cabo como se muestra en el siguiente cuadro:

Año	Inversión general	Reposiciones	TOTAL
<b>M0 - 2017</b>	- €	- €	- €
<b>2018 - 2025</b>	6.610.571,11 €	1.837.500,00 €	<b>8.448.071,11 €</b>
<b>2026 - 2033</b>	6.610.571,11 €	2.152.924,11 €	<b>8.763.495,22 €</b>
<b>2034 - 2041</b>	6.610.571,11 €	2.413.807,58 €	<b>9.024.378,68 €</b>
<b>2042 - 2045</b>	6.610.571,11 €	2.706.303,94 €	<b>9.316.875,05 €</b>

Tabla 2-5 Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar que en caso de la última reposición del firme, el periodo de concesión restante en el momento no es suficiente como para amortizar completamente la inversión. Esto es debido a que el periodo de concesión finaliza en 2045, lo que supone que sólo han pasado cuatro de los ocho años necesarios para amortizar totalmente la inversión realizada para la última renovación. Por ello, al final de la concesión quedará un valor residual de 10.825.215,78€, que es el valor correspondiente al importe de la inversión que ha quedado sin amortizar.

Una vez determinadas las cuotas de amortización a contabilizar anualmente y obtenidos los ingresos y gastos de explotación, podemos determinar cuál es el Beneficio Antes de Intereses e Impuestos (BAII) para cada año de la concesión. El BAII se calcula de la siguiente manera:

$$\text{BAII} = (\text{Ingresos de explotación} - \text{Gastos de explotación}) - \text{Amortizaciones}$$

	Ingresos de explotación	Gastos corrientes	Amortizaciones	BAII
M0	- €	- €	- €	- €
<b>2016</b>	- €	- €	- €	- €
<b>2017</b>	- €	- €	- €	- €
<b>2018</b>	21.059.524,50 €	1.886.315,69 €	<b>8.448.071,11 €</b>	10.725.137,71 €
<b>2019</b>	21.362.781,65 €	1.924.042,00 €	<b>8.448.071,11 €</b>	10.990.668,55 €
<b>2020</b>	21.670.405,71 €	1.962.522,84 €	<b>8.448.071,11 €</b>	11.259.811,76 €
<b>2021</b>	21.982.459,55 €	2.001.773,30 €	<b>8.448.071,11 €</b>	11.532.615,15 €
<b>2022</b>	22.299.006,97 €	2.041.808,76 €	<b>8.448.071,11 €</b>	11.809.127,10 €
<b>2023</b>	22.620.112,67 €	2.082.644,94 €	<b>8.448.071,11 €</b>	12.089.396,63 €
<b>2024</b>	22.945.842,29 €	2.124.297,84 €	<b>8.448.071,11 €</b>	12.373.473,35 €
<b>2025</b>	23.276.262,42 €	2.166.783,79 €	<b>8.448.071,11 €</b>	12.661.407,52 €
<b>2026</b>	23.611.440,60 €	2.210.119,47 €	<b>8.763.495,22 €</b>	12.637.825,91 €
<b>2027</b>	23.951.445,35 €	2.254.321,86 €	<b>8.763.495,22 €</b>	12.933.628,27 €
<b>2028</b>	24.296.346,16 €	2.299.408,30 €	<b>8.763.495,22 €</b>	13.233.442,64 €
<b>2029</b>	24.646.213,54 €	2.345.396,46 €	<b>8.763.495,22 €</b>	13.537.321,86 €
<b>2030</b>	25.001.119,02 €	2.392.304,39 €	<b>8.763.495,22 €</b>	13.845.319,41 €
<b>2031</b>	25.361.135,13 €	2.440.150,48 €	<b>8.763.495,22 €</b>	14.157.489,43 €
<b>2032</b>	25.726.335,48 €	2.488.953,49 €	<b>8.763.495,22 €</b>	14.473.886,77 €
<b>2033</b>	26.096.794,71 €	2.538.732,56 €	<b>8.763.495,22 €</b>	14.794.566,93 €
<b>2034</b>	26.472.588,55 €	2.589.507,21 €	<b>9.024.378,68 €</b>	14.858.702,66 €
<b>2035</b>	26.853.793,83 €	2.641.297,35 €	<b>9.024.378,68 €</b>	15.188.117,79 €
<b>2036</b>	27.240.488,46 €	2.694.123,30 €	<b>9.024.378,68 €</b>	15.521.986,47 €
<b>2037</b>	27.632.751,49 €	2.748.005,77 €	<b>9.024.378,68 €</b>	15.860.367,04 €
<b>2038</b>	28.030.663,11 €	2.802.965,88 €	<b>9.024.378,68 €</b>	16.203.318,55 €
<b>2039</b>	28.434.304,66 €	2.859.025,20 €	<b>9.024.378,68 €</b>	16.550.900,78 €
<b>2040</b>	28.843.758,65 €	2.916.205,70 €	<b>9.024.378,68 €</b>	16.903.174,26 €
<b>2041</b>	29.259.108,77 €	2.974.529,82 €	<b>9.024.378,68 €</b>	17.260.200,27 €
<b>2042</b>	29.680.439,94 €	3.034.020,41 €	<b>9.316.875,05 €</b>	17.329.544,48 €
<b>2043</b>	30.107.838,28 €	3.094.700,82 €	<b>9.316.875,05 €</b>	17.696.262,40 €
<b>2044</b>	30.541.391,15 €	3.156.594,84 €	<b>9.316.875,05 €</b>	18.067.921,26 €
<b>2045</b>	30.981.187,18 €	3.219.726,74 €	<b>9.316.875,05 €</b>	18.444.585,39 €

Tabla 2-6 Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla, si bien tanto los gastos corrientes como las cuotas de amortización crecen según se avanza en la concesión, los ingresos aumentan en una proporción superior. Esto permite que el BAIi mantenga una tendencia creciente a lo largo de los años de la explotación de la autopista.

### 2.3 AMORTIZACIÓN DE LA DEUDA

Hay que tener en cuenta que resulta necesario el uso de parte de los fondos generados cada año para el pago de la deuda contraída para financiar el proyecto; y la deuda correspondiente al IVA soportado y pagado durante la construcción. En los siguientes apartados se muestra el proceso de amortización de ambas deudas suponiendo que son contraídas con la misma entidad financiera y con las condiciones presentadas con los datos base del proyecto.

Es necesario tener en cuenta que para el cálculo de los pagos relativos a los intereses exigidos por la entidad financiera, se toma como tasa de interés la resultante de sumar un tipo base, en este caso el tipo SWAP (BANCO DE ESPAÑA, 2016), al margen exigido por el banco para aceptar la deuda.

Estos valores variarán en función de si tratamos con la deuda senior o con la deuda IVA:

- a) Para la *deuda senior*, la tasa de interés corresponde a un 4,905% derivado de un tipo base (IRS a 20 años) del 1,405% y un margen exigido del 3,5%.
- b) Para la *deuda IVA*, encontramos un tipo de interés inferior del 2,471% obtenido a partir de un tipo base (IRS a 7 años) del 0,471% y un margen del 2%.

### **3.3.1. Amortización de la deuda senior**

La financiación general del proyecto se llevará a cabo en un 20% por fondos propios; por lo que la deuda ascenderá al 80% del presupuesto total, es decir, 177.943.059,53€.

Es necesario, sin embargo, añadir otros tres conceptos a la deuda inicial:

1. Se ha de incluir la *comisión de apertura* que el banco establece para la concesión del préstamo. Esta comisión asciende al 2,5% sobre el importe de la deuda, aumentando pues su valor en 4.448.576,49€.
2. Existen además unos *intereses devengados del año 2017*. Al solicitarse el préstamo en el 2016, se generan unos intereses ese año que deberían pagarse en 2017 pero que, al no estar la autopista aún en funcionamiento, la empresa no puede pagar. Por ello, un importe de 9.285.662,05€ se añadirá a la deuda a amortizar a partir de 2018.
3. Se debe considerar la *dotación al fondo de reserva* necesaria para cumplir uno de los requisitos para la obtención del préstamo. Este requisito consiste en la creación de un fondo de reserva que en todo momento tenga a disposición el 50% del servicio de la deuda a pagar al año siguiente. Como en el caso de los intereses, no es posible tener el dinero para la dotación del primer año al carecer de fondos disponibles, por lo que resulta necesario pedirlo prestado; aumentando la deuda en otros 6.918.497,59€.

Teniendo en cuenta estos nuevos conceptos la deuda a pagar a partir de 2018 asciende a un total de 198.595.795,66€.

Siguiendo las condiciones especificadas en la presentación de los datos del caso base, la deuda senior ha de amortizarse a lo largo de 24 años, es decir, que si se establece una cuota de amortización constante, la empresa debería pagar cada año un 4,17% de la deuda. Sin embargo, cuando se utiliza un porcentaje de amortización constante aparece un problema con otro de los requisitos establecidos para el préstamo: *el mantenimiento de un RCSD superior 1,30*<sup>1</sup>. Para solucionarlo se deberá negociar con el banco el establecimiento de un porcentaje variable para la amortización de la deuda senior que permita el pago total de la deuda para el final del periodo del préstamo; pero pudiendo cumplir con los requisitos relacionados con el valor del RCSD.

Considerando que la entidad financiera acepta la modificación de las cuotas de amortización, se llevará a cabo el cambio en las mismas estableciendo una cuota muy pequeña (más de un 50% menor que la cuota constante) al principio del periodo de devolución de la deuda debido a la falta de fondos – sobre todo por el alto valor de los intereses al principio del periodo – para posteriormente ir aumentando de forma progresiva el porcentaje de amortización. La opción presentada en el siguiente esquema de amortización, muestra como la cuota va aumentando hasta alcanzar un 7,41% – frente al 4,17% previamente establecido – para el último año de amortización:

---

<sup>1</sup> Más adelante se explicará cómo se calcula dicho ratio y las implicaciones que conlleva

Año	Amortización anual deuda senior	Cuota devolución deuda senior	Deuda senior pendiente	Intereses anuales deuda senior
				<b>4,91%</b>
2016			<b>189.310.133,61 €</b>	
2017			198.595.795,66 €	9.285.662,05 €
2018	1,50%	2.978.936,93 €	195.616.858,72 €	9.741.123,78 €
2019	1,50%	2.978.936,93 €	192.637.921,79 €	9.595.006,92 €
2020	1,50%	2.978.936,93 €	189.658.984,86 €	9.448.890,06 €
2021	2,00%	3.971.915,91 €	185.687.068,94 €	9.302.773,21 €
2022	2,00%	3.971.915,91 €	181.715.153,03 €	9.107.950,73 €
2023	2,00%	3.971.915,91 €	177.743.237,12 €	8.913.128,26 €
2024	2,50%	4.964.894,89 €	172.778.342,22 €	8.718.305,78 €
2025	3,00%	5.957.873,87 €	166.820.468,35 €	8.474.777,69 €
2026	3,50%	6.950.852,85 €	159.869.615,51 €	8.182.543,97 €
2027	3,50%	6.950.852,85 €	152.918.762,66 €	7.841.604,64 €
2028	3,50%	6.957.472,71 €	145.961.289,95 €	7.500.665,31 €
2029	4,17%	8.281.444,68 €	137.679.845,27 €	7.159.401,27 €
2030	4,17%	8.274.824,82 €	129.405.020,45 €	6.753.196,41 €
2031	4,50%	8.936.810,80 €	120.468.209,65 €	6.347.316,25 €
2032	4,75%	9.433.300,29 €	111.034.909,35 €	5.908.965,68 €
2033	5,00%	9.929.789,78 €	101.105.119,57 €	5.446.262,30 €
2034	5,25%	10.426.279,27 €	90.678.840,30 €	4.959.206,11 €
2035	5,50%	10.922.768,76 €	79.756.071,54 €	4.447.797,12 €
2036	6,00%	11.915.747,74 €	67.840.323,80 €	3.912.035,31 €
2037	6,50%	12.908.726,72 €	54.931.597,08 €	3.327.567,88 €
2038	6,75%	13.405.216,21 €	41.526.380,87 €	2.694.394,84 €
2039	6,75%	13.405.216,21 €	28.121.164,67 €	2.036.868,98 €
2040	6,75%	13.405.216,21 €	14.715.948,46 €	1.379.343,13 €
2041	7,41%	14.715.948,46 €	0,00 €	721.817,27 €

Tabla 2-7 Fuente: Elaboración propia

Tal y como se indicó, al depender los intereses directamente de la deuda pendiente de pago, el importe a pagar por los intereses de la deuda comienza siendo superior incluso a la cuota a pagar por la deuda en caso de que se mantuviera la cuota original constante; para ir reduciéndose según la deuda se va pagando año a año.

Esta es la razón principal que da lugar a la necesidad de reducir en gran medida la cuota de amortización al principio, reduciéndola a un 1,50% frente al 4,17% original. Y también es lo que permite que se pueda compensar dicha bajada según se avanza en el tiempo hasta llegar a pagar el 7,41% en el último año.

### 3.3.2. Amortización de la deuda IVA

Además de la deuda senior es necesario devolver el importe correspondiente al IVA pagado durante la construcción de la autopista; un total de 43.035.822,65€. De la misma manera que con la deuda senior, a este importe es necesario incluir tanto el importe correspondiente a la *comisión de apertura* de la deuda que se mantiene en un 2,5% sobre el total de la deuda – 1.075.895,57€ – como el valor de los *intereses que se deberían pagar durante el año 2017* – 1.090.000,557€. En este caso, la deuda ha de amortizarse en un periodo inferior al de la deuda senior tal y como se establece en las

condiciones establecidas por la entidad. De esta manera, la deuda IVA se deberá amortizar en 8 años; lo que corresponde a una tasa de amortización anual constante del 12,50%.

Teniendo en cuenta dichos importes, el total de la deuda por IVA asciende a 45.201.718,77€; siendo su esquema de amortización el presentado en el siguiente cuadro:

Año	Amortización anual deuda IVA	Cuota devolución deuda IVA	Deuda IVA pendiente	Intereses deuda IVA
				<b>2,471%</b>
<b>2016</b>			<b>44.111.718,21 €</b>	
<b>2017</b>			45.201.718,77 €	1.090.000,557 €
<b>2018</b>	12,50%	5.650.214,85 €	39.551.503,92 €	1.116.934,471 €
<b>2019</b>	12,50%	5.650.214,85 €	33.901.289,08 €	977.317,662 €
<b>2020</b>	12,50%	5.650.214,85 €	28.251.074,23 €	837.700,853 €
<b>2021</b>	12,50%	5.650.214,85 €	22.600.859,39 €	698.084,044 €
<b>2022</b>	12,50%	5.650.214,85 €	16.950.644,54 €	558.467,235 €
<b>2023</b>	12,50%	5.650.214,85 €	11.300.429,69 €	418.850,427 €
<b>2024</b>	12,50%	5.650.214,85 €	5.650.214,85 €	279.233,618 €
<b>2025</b>	12,50%	5.650.214,85 €	- €	139.616,809 €

Tabla 2-8 Fuente: Elaboración propia

Como se indicó, en este caso no es necesaria la modificación de la cuota de devolución de la deuda al no afectar al RCSD en comparación con la deuda senior.

Una vez determinado el esquema de amortización de ambas deudas es posible calcular el servicio de la deuda a pagar anualmente.

### 3.3.3. Servicio de la deuda

El servicio de la deuda hacer referencia al importe correspondiente a la parte del principal y de los intereses a pagar cada año para la devolución de la financiación obtenida. En este caso, el servicio de la deuda es el total obtenido al sumar el importe a devolver de la deuda senior – la cuota anual a pagar para el año dado – más los intereses tanto de la deuda senior como la del IVA, tal y como se presenta en el siguiente cuadro:

Año	Cuota devolución deuda senior	Intereses deuda senior y deuda IVA	Servicio de la deuda
<b>2016</b>			
<b>2017</b>			
<b>2018</b>	2.978.936,93 €	10.858.058,248 €	13.836.995,18 €
<b>2019</b>	2.978.936,93 €	10.572.324,582 €	13.551.261,52 €
<b>2020</b>	2.978.936,93 €	10.286.590,917 €	13.265.527,85 €
<b>2021</b>	3.971.915,91 €	10.000.857,251 €	13.972.773,16 €
<b>2022</b>	3.971.915,91 €	9.666.417,967 €	13.638.333,88 €
<b>2023</b>	3.971.915,91 €	9.331.978,683 €	13.303.894,60 €
<b>2024</b>	4.964.894,89 €	8.997.539,398 €	13.962.434,29 €
<b>2025</b>	5.957.873,87 €	8.614.394,495 €	14.572.268,36 €
<b>2026</b>	6.950.852,85 €	8.182.543,973 €	15.133.396,82 €
<b>2027</b>	6.950.852,85 €	7.841.604,641 €	14.792.457,49 €
<b>2028</b>	6.957.472,71 €	7.500.665,308 €	14.458.138,02 €
<b>2029</b>	8.281.444,68 €	7.159.401,272 €	15.440.845,95 €
<b>2030</b>	8.274.824,82 €	6.753.196,411 €	15.028.021,23 €
<b>2031</b>	8.936.810,80 €	6.347.316,253 €	15.284.127,06 €
<b>2032</b>	9.433.300,29 €	5.908.965,683 €	15.342.265,98 €
<b>2033</b>	9.929.789,78 €	5.446.262,304 €	15.376.052,09 €
<b>2034</b>	10.426.279,27 €	4.959.206,115 €	15.385.485,39 €
<b>2035</b>	10.922.768,76 €	4.447.797,117 €	15.370.565,88 €
<b>2036</b>	11.915.747,74 €	3.912.035,309 €	15.827.783,05 €
<b>2037</b>	12.908.726,72 €	3.327.567,882 €	16.236.294,60 €
<b>2038</b>	13.405.216,21 €	2.694.394,837 €	16.099.611,04 €
<b>2039</b>	13.405.216,21 €	2.036.868,982 €	15.442.085,19 €
<b>2040</b>	13.405.216,21 €	1.379.343,127 €	14.784.559,33 €
<b>2041</b>	14.715.948,46 €	721.817,272 €	15.437.765,73 €

Tabla 2-9 Fuente: Elaboración propia

### 3.4. INGRESOS Y GASTOS FINANCIEROS. CÁLCULO DEL BAI

A través de los cuadros de amortización de la deuda podemos determinar cuáles son los gastos financieros a contabilizar cada año al corresponder con los intereses a pagar anualmente para la concesión del préstamo.

Para el cálculo del Beneficio Antes de Impuestos (BAI), es necesario simplemente restar del BAI los gastos financieros y sumar los ingresos de cada año; tal y como se muestra en el siguiente cuadro:

	BAII	Gastos Financieros	Ingresos financieros	BAI
M0	- €	- €	- €	- €
<b>2016</b>	- €	- €	- €	- €
<b>2017</b>	- €	- €	- €	- €
<b>2018</b>	10.725.137,71 €	10.858.058,25 €	- €	-132.920,54 €
<b>2019</b>	10.990.668,55 €	10.572.324,58 €	- €	418.343,96 €
<b>2020</b>	11.259.811,76 €	10.286.590,92 €	- €	973.220,85 €
<b>2021</b>	11.532.615,15 €	10.000.857,25 €	- €	1.531.757,90 €
<b>2022</b>	11.809.127,10 €	9.666.417,97 €	- €	2.142.709,13 €
<b>2023</b>	12.089.396,63 €	9.331.978,68 €	- €	2.757.417,94 €
<b>2024</b>	12.373.473,35 €	8.997.539,40 €	- €	3.375.933,95 €
<b>2025</b>	12.661.407,52 €	8.614.394,49 €	- €	4.047.013,03 €
<b>2026</b>	12.637.825,91 €	8.182.543,97 €	- €	4.455.281,94 €
<b>2027</b>	12.933.628,27 €	7.841.604,64 €	- €	5.092.023,63 €
<b>2028</b>	13.233.442,64 €	7.500.665,31 €	- €	5.732.777,33 €
<b>2029</b>	13.537.321,86 €	7.159.401,27 €	- €	6.377.920,59 €
<b>2030</b>	13.845.319,41 €	6.753.196,41 €	- €	7.092.123,00 €
<b>2031</b>	14.157.489,43 €	6.347.316,25 €	- €	7.810.173,18 €
<b>2032</b>	14.473.886,77 €	5.908.965,68 €	- €	8.564.921,09 €
<b>2033</b>	14.794.566,93 €	5.446.262,30 €	- €	9.348.304,63 €
<b>2034</b>	14.858.702,66 €	4.959.206,11 €	- €	9.899.496,54 €
<b>2035</b>	15.188.117,79 €	4.447.797,12 €	- €	10.740.320,67 €
<b>2036</b>	15.521.986,47 €	3.912.035,31 €	- €	11.609.951,17 €
<b>2037</b>	15.860.367,04 €	3.327.567,88 €	- €	12.532.799,16 €
<b>2038</b>	16.203.318,55 €	2.694.394,84 €	- €	13.508.923,71 €
<b>2039</b>	16.550.900,78 €	2.036.868,98 €	- €	14.514.031,80 €
<b>2040</b>	16.903.174,26 €	1.379.343,13 €	- €	15.523.831,14 €
<b>2041</b>	17.260.200,27 €	721.817,27 €	- €	16.538.383,00 €
<b>2042</b>	17.329.544,48 €	- €	- €	17.329.544,48 €
<b>2043</b>	17.696.262,40 €	- €	- €	17.696.262,40 €
<b>2044</b>	18.067.921,26 €	- €	- €	18.067.921,26 €
<b>2045</b>	18.444.585,39 €	- €	- €	18.444.585,39 €

Tabla 2-10 Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, el BAI del primer año resulta negativo; lo que no es de extrañar debido a que no se genera una gran cantidad de fondos y los intereses son más altos al principio al depender del importe de la deuda pendiente que, el primer año, corresponde a la totalidad de la deuda.

### 3.5. IMPUESTOS. CÁLCULO DEL BENEFICIO NETO

Finalmente, antes de poder determinar el Beneficio Neto generado por la empresa, es necesario contabilizar los impuestos a aplicar sobre el beneficio. El impuesto de sociedades establecido a partir de 2016 es de un 25%, por tanto, se deberá restar del BAI el importe correspondiente a dichos impuestos para el cálculo del beneficio real de la empresa.

Cabe considerar el hecho de que únicamente se deberá sustraer del resultado el importe correspondiente a los impuestos, cuando el resultado resulte positivo. En caso de que

el beneficio antes de impuestos del año sea negativo, se deberá abrir un crédito por pérdidas a compensar. Este crédito tendrá por valor el 25% del resultado negativo del año; a compensar en los años posteriores en los que exista beneficio. De esta manera, en caso de que existieran varios años seguidos con resultados negativos, este crédito iría aumentando de valor.

En este proyecto únicamente el primer año se presenta un resultado negativo por valor de -132.920,54 €, lo que genera un crédito por pérdidas a compensar por valor de 33.230,13€. Sin embargo, esta pérdida se podrá compensar en su totalidad en el segundo año al obtener un beneficio antes de impuestos positivo de 418.343,96 € que permite cubrir el crédito pero teniendo además que pagar impuestos por valor de 71.355,86€.

El resto de los años de la concesión presentan resultados positivos por lo que los impuestos a pagar corresponderán íntegramente al 25% del valor del BAI al no haber más créditos a compensar.

Para concluir, el Beneficio Neto generado por la empresa resultará de restar al BAI los impuestos ahora calculados tal y como se muestra en el siguiente cuadro:

	BAI	Crédito impositivo	Perdidas a compensar	Impuestos a pagar	Beneficio Neto
<b>M0</b>	- €	- €	- €	- €	- €
<b>2016</b>	- €	- €	- €	- €	- €
<b>2017</b>	- €	- €	- €	- €	- €
<b>2018</b>	-132.920,54 €	33.230,13 €	- €	- €	- 132.920,54 €
<b>2019</b>	418.343,96 €	- €	33.230,13 €	71.355,86 €	346.988,11 €
<b>2020</b>	973.220,85 €	- €	- €	243.305,21 €	729.915,63 €
<b>2021</b>	1.531.757,90 €	- €	- €	382.939,47 €	1.148.818,42 €
<b>2022</b>	2.142.709,13 €	- €	- €	535.677,28 €	1.607.031,85 €
<b>2023</b>	2.757.417,94 €	- €	- €	689.354,49 €	2.068.063,46 €
<b>2024</b>	3.375.933,95 €	- €	- €	843.983,49 €	2.531.950,46 €
<b>2025</b>	4.047.013,03 €	- €	- €	1.011.753,26 €	3.035.259,77 €
<b>2026</b>	4.455.281,94 €	- €	- €	1.113.820,48 €	3.341.461,45 €
<b>2027</b>	5.092.023,63 €	- €	- €	1.273.005,91 €	3.819.017,72 €
<b>2028</b>	5.732.777,33 €	- €	- €	1.433.194,33 €	4.299.583,00 €
<b>2029</b>	6.377.920,59 €	- €	- €	1.594.480,15 €	4.783.440,44 €
<b>2030</b>	7.092.123,00 €	- €	- €	1.773.030,75 €	5.319.092,25 €
<b>2031</b>	7.810.173,18 €	- €	- €	1.952.543,30 €	5.857.629,89 €
<b>2032</b>	8.564.921,09 €	- €	- €	2.141.230,27 €	6.423.690,81 €
<b>2033</b>	9.348.304,63 €	- €	- €	2.337.076,16 €	7.011.228,47 €
<b>2034</b>	9.899.496,54 €	- €	- €	2.474.874,14 €	7.424.622,41 €
<b>2035</b>	10.740.320,67 €	- €	- €	2.685.080,17 €	8.055.240,51 €
<b>2036</b>	11.609.951,17 €	- €	- €	2.902.487,79 €	8.707.463,37 €
<b>2037</b>	12.532.799,16 €	- €	- €	3.133.199,79 €	9.399.599,37 €
<b>2038</b>	13.508.923,71 €	- €	- €	3.377.230,93 €	10.131.692,78 €
<b>2039</b>	14.514.031,80 €	- €	- €	3.628.507,95 €	10.885.523,85 €
<b>2040</b>	15.523.831,14 €	- €	- €	3.880.957,78 €	11.642.873,35 €
<b>2041</b>	16.538.383,00 €	- €	- €	4.134.595,75 €	12.403.787,25 €
<b>2042</b>	17.329.544,48 €	- €	- €	4.332.386,12 €	12.997.158,36 €
<b>2043</b>	17.696.262,40 €	- €	- €	4.424.065,60 €	13.272.196,80 €
<b>2044</b>	18.067.921,26 €	- €	- €	4.516.980,31 €	13.550.940,94 €
<b>2045</b>	18.444.585,39 €	- €	- €	4.611.146,35 €	13.833.439,04 €

Tabla 2-11 Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenido el Beneficio Neto que es generado cada año por la empresa es posible comparar cómo variaron los diferentes beneficios a lo largo de la concesión.

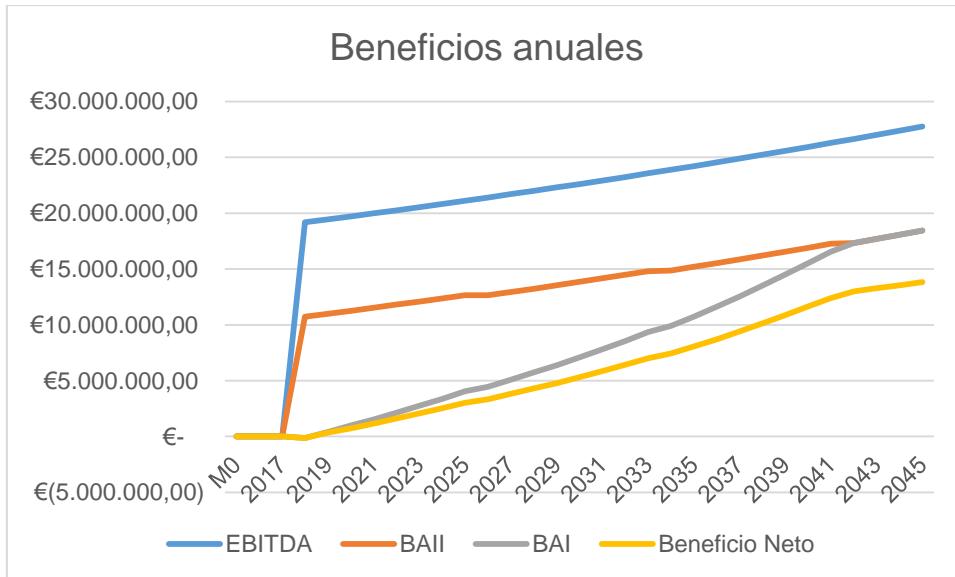


Gráfico 2-1 Fuente: Elaboración propia

Tal y como se ve en el gráfico presentado, todos los beneficios han ido aumentando a lo largo del tiempo. De forma general el EBITDA y el BAII aumentan en la misma proporción siendo la diferencia de valor generada por contabilizar las amortizaciones de cada año; las cuales, pese a variar en función del periodo, podemos considerar que la diferencia no es lo suficiente significativa como para mostrar una gran variación en el beneficio.

El BAI presenta un crecimiento más rápido que los otros dos beneficios debido a la reducción de los intereses según la deuda se va pagando para acabar teniendo el mismo valor que el BAII una vez que la deuda ya está pagada y, por tanto, ya no se generan gastos financieros.

## 4. ANÁLISIS ECONÓMICO. FLUJOS DE CAJA

En este apartado se busca determinar los flujos de caja que se generan durante toda la duración del proyecto, para posteriormente poder usar dichos datos para determinar que se cumplen las condiciones establecidas para la concesión del préstamo por el banco entre otros elementos. Los flujos de caja, en términos generales, se definen como “*el beneficio neto que el proyecto obtiene después de pagar intereses e impuestos según la cuenta de resultados de la compañía creada al efecto, sumando las amortizaciones de activos efectuadas en el ejercicio*” (Gómez Cáceres & Jurado Madico, 2001, pp. 79-80).

Sin embargo, existen ciertas diferencias entre los flujos de caja generados por la empresa en función de los elementos que se tienen en cuenta, tal y como se desarrolla a continuación:

### 4.1. FLUJO DE CAJA DEL CAPITAL (FCC)

El primer flujo de caja que presentamos es el de capital el cual indica la “*cantidad disponible para retribuir a los Recursos Permanentes, es decir, la deuda y los Recursos propios*” (García Estévez & López Lubián, 2005, pp. 110-115). El FCC, por tanto, determina el importe restante del beneficio que es posible utilizar para la devolución de la deuda, pago de dividendos, etc.

El FCC se calcula de la siguiente manera:

$$\text{FCC} = \text{BAII} - \text{Gasto impositivo} + \text{Gasto de amortización}$$

Hay que destacar que el cálculo del FCC también incluye la variación en activos circulantes e inversiones en activos fijos pero, al carecer la empresa de ellos, no los tenemos en cuenta en los cálculos.

A continuación se presenta una tabla que incluye todos los datos requeridos para el cálculo de los FCC, además de los valores obtenidos para los FCC para cada uno de los años de la concesión:

Año	BAlI	Gasto impositivo	Gastos amortización	FCC
<b>M0</b>	- €	- €	- €	- €
<b>2016</b>	- €	- €	- €	- €
<b>2017</b>	- €	- €	- €	- €
<b>2018</b>	10.725.137,71 €	- €	8.448.071,11 €	19.173.208,82 €
<b>2019</b>	10.990.668,55 €	71.355,86 €	8.448.071,11 €	19.367.383,80 €
<b>2020</b>	11.259.811,76 €	243.305,21 €	8.448.071,11 €	19.464.577,66 €
<b>2021</b>	11.532.615,15 €	382.939,47 €	8.448.071,11 €	19.597.746,78 €
<b>2022</b>	11.809.127,10 €	535.677,28 €	8.448.071,11 €	19.721.520,92 €
<b>2023</b>	12.089.396,63 €	689.354,49 €	8.448.071,11 €	19.848.113,25 €
<b>2024</b>	12.373.473,35 €	843.983,49 €	8.448.071,11 €	19.977.560,97 €
<b>2025</b>	12.661.407,52 €	1.011.753,26 €	8.448.071,11 €	20.097.725,37 €
<b>2026</b>	12.637.825,91 €	1.113.820,48 €	8.763.495,22 €	20.287.500,65 €
<b>2027</b>	12.933.628,27 €	1.273.005,91 €	8.763.495,22 €	20.424.117,58 €
<b>2028</b>	13.233.442,64 €	1.433.194,33 €	8.763.495,22 €	20.563.743,53 €
<b>2029</b>	13.537.321,86 €	1.594.480,15 €	8.763.495,22 €	20.706.336,93 €
<b>2030</b>	13.845.319,41 €	1.773.030,75 €	8.763.495,22 €	20.835.783,88 €
<b>2031</b>	14.157.489,43 €	1.952.543,30 €	8.763.495,22 €	20.968.441,36 €
<b>2032</b>	14.473.886,77 €	2.141.230,27 €	8.763.495,22 €	21.096.151,72 €
<b>2033</b>	14.794.566,93 €	2.337.076,16 €	8.763.495,22 €	21.220.985,99 €
<b>2034</b>	14.858.702,66 €	2.474.874,14 €	9.024.378,68 €	21.408.207,21 €
<b>2035</b>	15.188.117,79 €	2.685.080,17 €	9.024.378,68 €	21.527.416,31 €
<b>2036</b>	15.521.986,47 €	2.902.487,79 €	9.024.378,68 €	21.643.877,37 €
<b>2037</b>	15.860.367,04 €	3.133.199,79 €	9.024.378,68 €	21.751.545,94 €
<b>2038</b>	16.203.318,55 €	3.377.230,93 €	9.024.378,68 €	21.850.466,30 €
<b>2039</b>	16.550.900,78 €	3.628.507,95 €	9.024.378,68 €	21.946.771,51 €
<b>2040</b>	16.903.174,26 €	3.880.957,78 €	9.024.378,68 €	22.046.595,16 €
<b>2041</b>	17.260.200,27 €	4.134.595,75 €	9.024.378,68 €	22.149.983,21 €
<b>2042</b>	17.329.544,48 €	4.332.386,12 €	9.316.875,05 €	22.314.033,41 €
<b>2043</b>	17.696.262,40 €	4.424.065,60 €	9.316.875,05 €	22.589.071,85 €
<b>2044</b>	18.067.921,26 €	4.516.980,31 €	9.316.875,05 €	22.867.815,99 €
<b>2045</b>	18.444.585,39 €	4.611.146,35 €	9.316.875,05 €	23.150.314,10 €

Tabla 4-1 Fuente: Elaboración propia

A partir de los FCC es posible determinar si la empresa cumple con uno de los requisitos establecidos por el banco: *el valor predeterminado para el Ratio de Cobertura del Servicio de la deuda.*

#### 4.1.1. RCSD

El ratio de cobertura de la deuda resulta un indicativo que permite al banco establecer una medida de seguridad a la hora de conceder un préstamo, sobre todo uno de estas magnitudes. Este ratio se calcula de la siguiente manera:

$$RSCD = \frac{FCC_t}{\text{Servicio de la deuda}_t}$$

Partiendo de la fórmula podemos decir que el ratio indica – para cada año dado – en qué proporción los flujos de caja generados por la empresa son capaces de cubrir el

servicio de la deuda a pagar por la empresa. De esta manera, busca indicar si la empresa es capaz de pagar los intereses y el principal del préstamo a devolver con los flujos de caja que genera, mostrando hasta qué punto la empresa podría hacer frente a la deuda aún si existieran problemas y los flujos fueran menores de lo esperado.

Si el ratio tuviera un valor menor que 1, implicaría que la empresa no genera suficientes fondos como para poder hacer frente a los pagos necesarios para devolver el préstamo. En caso de que el ratio tenga un valor de 1, significaría que sólo genera fondos suficientes para cubrir esos pagos pero no existe ningún tipo de “margen de maniobra”, es decir, que si la previsión de fondos resultara incorrecta y la empresa generara menos de lo que esperaba, no se podría devolver el préstamo.

Por ello, lo óptimo resultaría que el ratio alcanzara un valor superior a la unidad, lo que supondría que la empresa genera suficientes fondos como para cubrir la deuda y más. En este caso, tal y como se indicó, con la exigencia de alcanzar un mínimo de un 1,30 en el ratio, la entidad financiera se asegura que existe un margen del 30% en el que la empresa aún podría pagar.

La necesidad de mantener dicho valor mínimo en el ratio hizo necesaria la modificación de las cuotas iniciales de amortización de la deuda. Así, se consiguió mantener un valor mínimo de 1,3396 en el ratio, con un promedio de 1,4014; tal y como muestra la siguiente tabla:

Año	RCSd
<b>2016</b>	
<b>2017</b>	
<b>2018</b>	1,38565
<b>2019</b>	1,42919
<b>2020</b>	1,46731
<b>2021</b>	1,40257
<b>2022</b>	1,44604
<b>2023</b>	1,49190
<b>2024</b>	1,43081
<b>2025</b>	1,37918
<b>2026</b>	1,34058
<b>2027</b>	1,38071
<b>2028</b>	1,42230
<b>2029</b>	1,34101
<b>2030</b>	1,38646
<b>2031</b>	1,37191
<b>2032</b>	1,37503
<b>2033</b>	1,38013
<b>2034</b>	1,39145
<b>2035</b>	1,40056
<b>2036</b>	1,36746
<b>2037</b>	1,33969
<b>2038</b>	1,35720
<b>2039</b>	1,42123
<b>2040</b>	1,49119
<b>2041</b>	1,43479
<b>Promedio</b>	1,40143
<b>Mínimo</b>	1,33969

Tabla 4-2 Fuente: Elaboración propia

Habiendo mantenido este ratio por encima del 1,33 la empresa le asegura al banco que en todo momento los FCCs esperados sean por lo menos un 33% superiores al valor del servicio de la deuda a pagar; siendo el promedio del margen de un 40%.

#### 4.2. FLUJOS DE CAJA LIBRES (FCL)

El FCL presenta los fondos generados por el proyecto “excluyendo los costes de los recursos que financiarán la inversión” (García Estévez & López Lubián, 2005, p. 110). Así, en este caso el gasto impositivo corresponde al importe que se debería pagar en caso de no tener que desembolsar los gastos financieros derivados del préstamo, es decir, que el gasto impositivo corresponde al 25% sobre el BAII en vez del BAI.

Año	BAII	Gasto impositivo	Gasto en amortización	FCL
<b>M0</b>	- €	- €	- €	- €
<b>2016</b>	- €	- €	- €	- €
<b>2017</b>	- €	- €	- €	- €
<b>2018</b>	10.725.137,71 €	2.681.284,43 €	8.448.071,11 €	16.491.924,39 €
<b>2019</b>	10.990.668,55 €	2.747.667,14 €	8.448.071,11 €	16.691.072,52 €
<b>2020</b>	11.259.811,76 €	2.814.952,94 €	8.448.071,11 €	16.892.929,93 €
<b>2021</b>	11.532.615,15 €	2.883.153,79 €	8.448.071,11 €	17.097.532,47 €
<b>2022</b>	11.809.127,10 €	2.952.281,78 €	8.448.071,11 €	17.304.916,43 €
<b>2023</b>	12.089.396,63 €	3.022.349,16 €	8.448.071,11 €	17.515.118,58 €
<b>2024</b>	12.373.473,35 €	3.093.368,34 €	8.448.071,11 €	17.728.176,12 €
<b>2025</b>	12.661.407,52 €	3.165.351,88 €	8.448.071,11 €	17.944.126,75 €
<b>2026</b>	12.637.825,91 €	3.159.456,48 €	8.763.495,22 €	18.241.864,65 €
<b>2027</b>	12.933.628,27 €	3.233.407,07 €	8.763.495,22 €	18.463.716,42 €
<b>2028</b>	13.233.442,64 €	3.308.360,66 €	8.763.495,22 €	18.688.577,20 €
<b>2029</b>	13.537.321,86 €	3.384.330,47 €	8.763.495,22 €	18.916.486,62 €
<b>2030</b>	13.845.319,41 €	3.461.329,85 €	8.763.495,22 €	19.147.484,78 €
<b>2031</b>	14.157.489,43 €	3.539.372,36 €	8.763.495,22 €	19.381.612,29 €
<b>2032</b>	14.473.886,77 €	3.618.471,69 €	8.763.495,22 €	19.618.910,30 €
<b>2033</b>	14.794.566,93 €	3.698.641,73 €	8.763.495,22 €	19.859.420,42 €
<b>2034</b>	14.858.702,66 €	3.714.675,66 €	9.024.378,68 €	20.168.405,68 €
<b>2035</b>	15.188.117,79 €	3.797.029,45 €	9.024.378,68 €	20.415.467,03 €
<b>2036</b>	15.521.986,47 €	3.880.496,62 €	9.024.378,68 €	20.665.868,54 €
<b>2037</b>	15.860.367,04 €	3.965.091,76 €	9.024.378,68 €	20.919.653,97 €
<b>2038</b>	16.203.318,55 €	4.050.829,64 €	9.024.378,68 €	21.176.867,59 €
<b>2039</b>	16.550.900,78 €	4.137.725,19 €	9.024.378,68 €	21.437.554,27 €
<b>2040</b>	16.903.174,26 €	4.225.793,57 €	9.024.378,68 €	21.701.759,38 €
<b>2041</b>	17.260.200,27 €	4.315.050,07 €	9.024.378,68 €	21.969.528,89 €
<b>2042</b>	17.329.544,48 €	4.332.386,12 €	9.316.875,05 €	22.314.033,41 €
<b>2043</b>	17.696.262,40 €	4.424.065,60 €	9.316.875,05 €	22.589.071,85 €
<b>2044</b>	18.067.921,26 €	4.516.980,31 €	9.316.875,05 €	22.867.815,99 €
<b>2045</b>	18.444.585,39 €	4.611.146,35 €	9.316.875,05 €	23.150.314,10 €

Tabla 4-3 Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, los valores de los FCL serán usados para determinar el VAN y el TIR del proyecto.

#### 4.3. FLUJOS DE CAJA PARA LOS ACCIONISTAS (FCA)

Por último, calculamos los fondos que se generan por el proyecto que posteriormente pueden utilizarse para pagar dividendos a los accionistas. Estos fondos resultan de sustraer del BAI, no sólo el gasto impositivo y de amortización, sino también el importe a pagar para devolver la deuda.

Año	BAI	Gasto impositivo	Gasto de amortización	Pago servicio de la deuda	FCA
<b>M0</b>	- €	- €	- €	- €	- €
<b>2016</b>	- €	- €	- €	- €	- €
<b>2017</b>	- €	- €	- €	- €	- €
<b>2018</b>	-132.920,54 €	- €	8.448.071,11 €	2.978.936,93 €	5.336.213,63 €
<b>2019</b>	418.343,96 €	71.355,86 €	8.448.071,11 €	2.978.936,93 €	5.816.122,28 €
<b>2020</b>	973.220,85 €	243.305,21 €	8.448.071,11 €	2.978.936,93 €	6.199.049,81 €
<b>2021</b>	1.531.757,90 €	382.939,47 €	8.448.071,11 €	3.971.915,91 €	5.624.973,62 €
<b>2022</b>	2.142.709,13 €	535.677,28 €	8.448.071,11 €	3.971.915,91 €	6.083.187,04 €
<b>2023</b>	2.757.417,94 €	689.354,49 €	8.448.071,11 €	3.971.915,91 €	6.544.218,65 €
<b>2024</b>	3.375.933,95 €	843.983,49 €	8.448.071,11 €	4.964.894,89 €	6.015.126,68 €
<b>2025</b>	4.047.013,03 €	1.011.753,26 €	8.448.071,11 €	5.957.873,87 €	5.525.457,01 €
<b>2026</b>	4.455.281,94 €	1.113.820,48 €	8.763.495,22 €	6.950.852,85 €	5.154.103,83 €
<b>2027</b>	5.092.023,63 €	1.273.005,91 €	8.763.495,22 €	6.950.852,85 €	5.631.660,09 €
<b>2028</b>	5.732.777,33 €	1.433.194,33 €	8.763.495,22 €	6.957.472,71 €	6.105.605,51 €
<b>2029</b>	6.377.920,59 €	1.594.480,15 €	8.763.495,22 €	8.281.444,68 €	5.265.490,98 €
<b>2030</b>	7.092.123,00 €	1.773.030,75 €	8.763.495,22 €	8.274.824,82 €	5.807.762,65 €
<b>2031</b>	7.810.173,18 €	1.952.543,30 €	8.763.495,22 €	8.936.810,80 €	5.684.314,30 €
<b>2032</b>	8.564.921,09 €	2.141.230,27 €	8.763.495,22 €	9.433.300,29 €	5.753.885,74 €
<b>2033</b>	9.348.304,63 €	2.337.076,16 €	8.763.495,22 €	9.929.789,78 €	5.844.933,91 €
<b>2034</b>	9.899.496,54 €	2.474.874,14 €	9.024.378,68 €	10.426.279,27 €	6.022.721,82 €
<b>2035</b>	10.740.320,67 €	2.685.080,17 €	9.024.378,68 €	10.922.768,76 €	6.156.850,43 €
<b>2036</b>	11.609.951,17 €	2.902.487,79 €	9.024.378,68 €	11.915.747,74 €	5.816.094,32 €
<b>2037</b>	12.532.799,16 €	3.133.199,79 €	9.024.378,68 €	12.908.726,72 €	5.515.251,34 €
<b>2038</b>	13.508.923,71 €	3.377.230,93 €	9.024.378,68 €	13.405.216,21 €	5.750.855,26 €
<b>2039</b>	14.514.031,80 €	3.628.507,95 €	9.024.378,68 €	13.405.216,21 €	6.504.686,33 €
<b>2040</b>	15.523.831,14 €	3.880.957,78 €	9.024.378,68 €	13.405.216,21 €	7.262.035,83 €
<b>2041</b>	16.538.383,00 €	4.134.595,75 €	9.024.378,68 €	14.715.948,46 €	6.712.217,48 €
<b>2042</b>	17.329.544,48 €	4.332.386,12 €	9.316.875,05 €	- €	22.314.033,41 €
<b>2043</b>	17.696.262,40 €	4.424.065,60 €	9.316.875,05 €	- €	22.589.071,85 €
<b>2044</b>	18.067.921,26 €	4.516.980,31 €	9.316.875,05 €	- €	22.867.815,99 €
<b>2045</b>	18.444.585,39 €	4.611.146,35 €	9.316.875,05 €	- €	23.150.314,10 €

Tabla 4-4 Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, estos no son realmente los fondos que están realmente disponibles para dividendos debido a la necesidad de reservar parte de esos fondos para dos elementos necesarios para el desarrollo del proyecto:

#### 4.3.1. Fondo de reserva

El segundo de los criterios para la concesión de la financiación era mantener en todo momento un fondo de reserva que tuviera siempre disponible el montante correspondiente al 50% del servicio de la deuda a pagar el año posterior. Esto implicaría que el fondo de reserva debería alcanzar las siguientes cantidades año a año:

Año	Servicio de la deuda	Fondo de reserva	Dotación a reserva
M0			
<b>2016</b>			
<b>2017</b>		6.918.497,59 €	
<b>2018</b>	13.836.995,18 €	6.775.630,76 €	-142.866,83 €
<b>2019</b>	13.551.261,52 €	6.632.763,93 €	-142.866,83 €
<b>2020</b>	13.265.527,85 €	6.986.386,58 €	353.622,66 €
<b>2021</b>	13.972.773,16 €	6.819.166,94 €	-167.219,64 €
<b>2022</b>	13.638.333,88 €	6.651.947,30 €	-167.219,64 €
<b>2023</b>	13.303.894,60 €	6.981.217,14 €	329.269,85 €
<b>2024</b>	13.962.434,29 €	7.286.134,18 €	304.917,04 €
<b>2025</b>	14.572.268,36 €	7.566.698,41 €	280.564,23 €
<b>2026</b>	15.133.396,82 €	7.396.228,74 €	-170.469,67 €
<b>2027</b>	14.792.457,49 €	7.229.069,01 €	-167.159,74 €
<b>2028</b>	14.458.138,02 €	7.720.422,98 €	491.353,97 €
<b>2029</b>	15.440.845,95 €	7.514.010,61 €	-206.412,36 €
<b>2030</b>	15.028.021,23 €	7.642.063,53 €	128.052,91 €
<b>2031</b>	15.284.127,06 €	7.671.132,99 €	29.069,46 €
<b>2032</b>	15.342.265,98 €	7.688.026,04 €	16.893,05 €
<b>2033</b>	15.376.052,09 €	7.692.742,69 €	4.716,65 €
<b>2034</b>	15.385.485,39 €	7.685.282,94 €	-7.459,75 €
<b>2035</b>	15.370.565,88 €	7.913.891,52 €	228.608,59 €
<b>2036</b>	15.827.783,05 €	8.118.147,30 €	204.255,78 €
<b>2037</b>	16.236.294,60 €	8.049.805,52 €	-68.341,78 €
<b>2038</b>	16.099.611,04 €	7.721.042,59 €	-328.762,93 €
<b>2039</b>	15.442.085,19 €	7.392.279,67 €	-328.762,93 €
<b>2040</b>	14.784.559,33 €	7.718.882,87 €	326.603,20 €
<b>2041</b>	15.437.765,73 €	- €	-7.718.882,87 €

Tabla 4-5 Fuente: Elaboración propia

El primer año fue necesario pedir prestado la cantidad correspondiente al fondo de reserva de 2017, generando la empresa el resto de años fondos suficientes como para aportar el dinero necesario para el fondo.

Hay que tener en cuenta que no siempre el mantener el fondo de reserva implica la dotación de fondos, tal y como se muestra en la tabla anterior, en ocasiones implica la retirada de dinero del fondo. Esto implica con respecto a los FCA que, en ocasiones, habrá más o menos dinero disponible para el reparto de dividendos; habiendo que aumentar dicho importe cuando se haya de reducir el fondo, y reducir en caso contrario.

#### 4.3.2. Reserva para reposición

Además se presenta la necesidad de tener los fondos suficientes para poder llevar a cabo las renovaciones necesarias cada ocho años. Para ello se creará una reserva en la que, año a año, se irá ingresando el dinero necesario para pagar el importe correspondiente a las tres renovaciones a realizar.

Los importes que sería necesario ir dotando a la reserva para las renovaciones son los siguientes:

Año	Reserva para reposición	Dotación acumulada (a fin de año)	Fondos necesarios para reposición
<b>M0</b>	- €		
<b>2016</b>	- €		
<b>2017</b>	- €		
<b>2018</b>	<b>1.967.347,11 €</b>	<b>1.967.347,11 €</b>	
<b>2019</b>	<b>1.967.347,11 €</b>	<b>3.974.041,15 €</b>	
<b>2020</b>	<b>1.967.347,11 €</b>	<b>6.020.869,08 €</b>	
<b>2021</b>	<b>1.967.347,11 €</b>	<b>8.108.633,57 €</b>	
<b>2022</b>	<b>1.967.347,11 €</b>	<b>10.238.153,34 €</b>	
<b>2023</b>	<b>1.967.347,11 €</b>	<b>12.410.263,52 €</b>	
<b>2024</b>	<b>1.967.347,11 €</b>	<b>14.625.815,89 €</b>	
<b>2025</b>	<b>1.967.347,11 €</b>	<b>16.885.679,31 €</b>	
<b>2026</b>	<b>2.205.743,03 €</b>	<b>17.223.392,90 €</b>	<b>17.223.392,90 €</b>
<b>2027</b>	<b>2.205.743,03 €</b>	<b>4.455.600,91 €</b>	
<b>2028</b>	<b>2.205.743,03 €</b>	<b>6.750.455,96 €</b>	
<b>2029</b>	<b>2.205.743,03 €</b>	<b>9.091.208,10 €</b>	
<b>2030</b>	<b>2.205.743,03 €</b>	<b>11.478.775,29 €</b>	
<b>2031</b>	<b>2.205.743,03 €</b>	<b>13.914.093,82 €</b>	
<b>2032</b>	<b>2.205.743,03 €</b>	<b>16.398.118,73 €</b>	
<b>2033</b>	<b>2.205.743,03 €</b>	<b>18.931.824,13 €</b>	
<b>2034</b>	<b>2.473.026,89 €</b>	<b>19.310.460,61 €</b>	<b>19.310.460,61 €</b>
<b>2035</b>	<b>2.473.026,89 €</b>	<b>4.995.514,32 €</b>	
<b>2036</b>	<b>2.473.026,89 €</b>	<b>7.568.451,50 €</b>	
<b>2037</b>	<b>2.473.026,89 €</b>	<b>10.192.847,43 €</b>	
<b>2038</b>	<b>2.473.026,89 €</b>	<b>12.869.731,27 €</b>	
<b>2039</b>	<b>2.473.026,89 €</b>	<b>15.600.152,79 €</b>	
<b>2040</b>	<b>2.473.026,89 €</b>	<b>18.385.182,74 €</b>	
<b>2041</b>	<b>2.473.026,89 €</b>	<b>21.225.913,28 €</b>	
<b>2042</b>		<b>21.650.431,55 €</b>	<b>21.650.431,55 €</b>

Tabla 4-6 Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra las dotaciones anuales necesarias para obtener los importes a desembolsar en 2026, 2034 y 2042 para realizar las renovaciones. Hay que tener en cuenta que como la renovación requiere el desembolso del dinero en el año en cuestión, la última dotación a contabilizar corresponde a la del año anterior.

Teniendo en cuenta la necesidad de ajustar los FCA a las variaciones en el fondo de reserva y a las dotaciones a la reserva para las renovaciones, podemos considerar que los flujos realmente disponibles para los propietarios corresponden a:

$$\begin{aligned}
 & \text{Flujos disponibles} \\
 & = FCA \pm \text{Variaciones en fondo de reserva} \\
 & - \text{Dotaciones a reserva de reposición}
 \end{aligned}$$

En base a ello podemos determinar que los flujos disponibles para los propietarios durante el proyecto son:

Año	FCA	Diferencias en el fondo de reserva	Reserva para reposición	Flujos disponibles para propietarios
<b>M0</b>	- €	- €	- €	- €
<b>2016</b>	- €	- €	- €	- €
<b>2017</b>	- €	- €	- €	- €
<b>2018</b>	5.336.213,63 €	<b>- 142.866,83 €</b>	1.967.347,11 €	3.511.733,36 €
<b>2019</b>	5.816.122,28 €	<b>- 142.866,83 €</b>	1.967.347,11 €	3.991.642,01 €
<b>2020</b>	6.199.049,81 €	353.622,66 €	1.967.347,11 €	3.878.080,05 €
<b>2021</b>	5.624.973,62 €	<b>- 167.219,64 €</b>	1.967.347,11 €	3.824.846,15 €
<b>2022</b>	6.083.187,04 €	<b>- 167.219,64 €</b>	1.967.347,11 €	4.283.059,58 €
<b>2023</b>	6.544.218,65 €	329.269,85 €	1.967.347,11 €	4.247.601,70 €
<b>2024</b>	6.015.126,68 €	304.917,04 €	1.967.347,11 €	3.742.862,54 €
<b>2025</b>	5.525.457,01 €	280.564,23 €	1.967.347,11 €	3.277.545,67 €
<b>2026</b>	5.154.103,83 €	<b>- 170.469,67 €</b>	2.205.743,03 €	3.118.830,47 €
<b>2027</b>	5.631.660,09 €	<b>- 167.159,74 €</b>	2.205.743,03 €	3.593.076,80 €
<b>2028</b>	6.105.605,51 €	491.353,97 €	2.205.743,03 €	3.408.508,52 €
<b>2029</b>	5.265.490,98 €	<b>- 206.412,36 €</b>	2.205.743,03 €	3.266.160,32 €
<b>2030</b>	5.807.762,65 €	128.052,91 €	2.205.743,03 €	3.473.966,71 €
<b>2031</b>	5.684.314,30 €	29.069,46 €	2.205.743,03 €	3.449.501,81 €
<b>2032</b>	5.753.885,74 €	16.893,05 €	2.205.743,03 €	3.531.249,66 €
<b>2033</b>	5.844.933,91 €	4.716,65 €	2.205.743,03 €	3.634.474,23 €
<b>2034</b>	6.022.721,82 €	<b>- 7.459,75 €</b>	2.473.026,89 €	3.557.154,68 €
<b>2035</b>	6.156.850,43 €	228.608,59 €	2.473.026,89 €	3.455.214,95 €
<b>2036</b>	5.816.094,32 €	204.255,78 €	2.473.026,89 €	3.138.811,65 €
<b>2037</b>	5.515.251,34 €	<b>- 68.341,78 €</b>	2.473.026,89 €	3.110.566,22 €
<b>2038</b>	5.750.855,26 €	<b>- 328.762,93 €</b>	2.473.026,89 €	3.606.591,29 €
<b>2039</b>	6.504.686,33 €	<b>- 328.762,93 €</b>	2.473.026,89 €	4.360.422,36 €
<b>2040</b>	7.262.035,83 €	326.603,20 €	2.473.026,89 €	4.462.405,74 €
<b>2041</b>	6.712.217,48 €	<b>- 7.718.882,87 €</b>	2.473.026,89 €	11.958.073,45 €
<b>2042</b>	22.314.033,41 €	- €		22.314.033,41 €
<b>2043</b>	22.589.071,85 €	- €		22.589.071,85 €
<b>2044</b>	22.867.815,99 €	- €		22.867.815,99 €
<b>2045</b>	23.150.314,10 €	- €		23.150.314,10 €

Tabla 4-7 Fuente: Elaboración propia

Los valores en rojo implican la reducción en el fondo de reserva y, por tanto, un aumento en los fondos disponibles para los propietarios.

## 5. ANÁLISIS FINANCIERO

El último paso necesario para terminar el desarrollo del caso base es el cálculo del VAN y el TIR asociados al proyecto. Para ello, es necesario de hacer uso de los datos sobre los Flujos de Caja Libres, es decir, sin tener en cuenta la financiación usada; además del cálculo del coste de capital de la empresa.

### 5.1. COSTE DE CAPITAL

El coste de capital de la empresa dependerá de la proporción de deuda y de recursos propios usados para la financiación del proyecto, junto con el coste correspondiente a ambos. Con esos datos podremos calcular el coste de capital de la siguiente manera:

$$CC = k_e * \frac{E}{E + D} + k_d * (1 - t) * \frac{D}{E + D}$$

Donde  $k_e$  representa el coste de los recursos propios y  $k_d$  el coste de la deuda.

Por los datos sobre la financiación elegida sabemos la proporción de deuda y de fondos propios de la empresa. Al haber un endeudamiento del 80%, la proporción de fondos propios será de un 20% y la de deuda un 80%.

De la misma manera, consideramos como coste de la deuda ( $k_d$ ) el interés establecido por el banco para la concesión del préstamo, es decir, un 4,91%.

Sin embargo, por falta de datos específicos de la empresa creada, carecemos del valor del coste de los fondos propios ( $k_e$ ) de la empresa. El **coste de los fondos propios**, en caso de conocer todos los datos, se calcularía de la siguiente manera:

$$k_e = R_f + \beta_e, \text{apalancada} * (E(R_m) - R_f)$$

Donde  $R_f$  indica la tasa de interés sin riesgo;  $\beta_{e,\text{apalancada}}$  el riesgo relacionado con la empresa teniendo en cuenta su estructura financiera y  $(E(R_m) - R_f)$  la prima de riesgo del mercado.

La tasa de interés sin riesgo ( $R_f$ ) se establecerá como el interés de las obligaciones a 10 años de la última subasta realizada por el Tesoro que alcanzó un 1,591% (TESORO PÚBLICO, 2016). Gracias a un estudio realizado conjuntamente por la Universidad de Navarra e IESE School de Madrid (Fernández, et al., 2016), podemos tomar como la prima de riesgo ( $E(R_m) - R_f$ ) más adecuada un 6,20%.

El cálculo de la  $\beta_e$  de la empresa no puede llevarse a cabo de forma directa, sino que se deberá observar en un primer lugar el sector en el que la empresa opera, y partir de dichos datos, adaptarlos a la situación de nuestra empresa.

Para observar el efecto en el sector, se elegirá una empresa que opere en él de la que podamos obtener los datos suficientes como para calcular la  $\beta_e$  de la empresa en cuestión. A tales efectos, estudiaremos la situación de Abertis S.A.

*Todos los datos requeridos en relación con la situación financiera de Abertis S.A. fueron obtenidos de las cuentas anuales individuales de 2015 de la empresa, necesarios para la determinación de su coste de la deuda (ABERTIS, 2016).*

Sin embargo, “las betas calculadas a través de los datos de mercado reflejan el riesgo operativo y financiero, correspondiente a la estructura de financiación que la empresa tiene” (García Estévez & López Lubián, 2005, pp. 35-37), es decir, que una vez calculado el valor de la  $\beta_e$  apalancada de Abertis – aquella que incluye ambos riesgos – será necesario transformarla en una  $\beta_e$  desapalancada, sin considerar su deuda, para poder adaptarla posteriormente a la estructura financiera de nuestra empresa.

El primer paso para poder finalmente calcular el coste del capital de la empresa es calcular la  $\beta$  desapalancada del sector, que refleje simplemente el riesgo operativo relacionado con nuestra empresa por pertenecer a dicho sector.

Partiendo de los datos de la empresa Abertis S.A., obtenemos su  $\beta$  apalancada para, posteriormente, poder diferenciar entre el riesgo operativo y financiero y calcular la  $\beta$  desapalancada.

$$\beta_{e, \text{desapalancada sector}} = \left( \beta_{e, \text{apalancada empresa}} * \frac{E}{(D*(1-t))+E} \right) + \left( \beta_d * \frac{D*(1-t)}{(D*(1-t))+E} \right)$$

Donde la  $\beta_d$  indica el riesgo relacionado con la deuda de Abertis;  $t$  hace referencia a los impuestos a pagar por la empresa y  $\beta_{e, \text{apalancada empresa}}$  indica el riesgo de Abertis, considerando su estructura financiera.

Las proporciones de deuda y de fondos propios – representadas por las fracciones en la fórmula – las obtenemos de los datos obtenidos en las cuentas anuales de la empresa; estableciendo una proporción del 49% de fondos propios y un 51% de deuda. De la misma manera, la  $\beta$  apalancada alcanza un 0,61 (INFINANCIALS, 2016).

La  $\beta_d$  es necesario calcularla de la siguiente manera:

$$\beta_d = \frac{kd - R_f}{E(R_m) - R_f}$$

El coste de la deuda de Abertis ( $k_d$ ) se determinará por el importe de gastos financieros de la empresa entre el total de sus pasivos financieros, alcanzando un coste del 5,653%. La tasa de interés sin riesgo, como ya se indicó, es de un 1,591%; y la prima de riesgo, de un 6,2%.

A partir de dichos datos calculamos que la  $\beta_d$  de Abertis tiene un valor de 0,655 puntos; con la cual podemos determinar que la  **$\beta$  desapalancada del sector** es 0,633.

Una vez determinada la  $\beta$  desapalancada del sector, representando el riesgo operativo de nuestra empresa, es necesario incluir el riesgo financiero resultante de la estructura financiera elegida por la empresa creada.

La  $\beta$  apalancada de la empresa se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$\beta_{e, \text{apalancada empresa}} = \beta_{e, \text{desapalancada}} + \left( \frac{D}{E} * (1 - t) * (\beta_{e, \text{desapalancada}} - \beta_d) \right)$$

A partir de los datos de la empresa, podemos calcular la  $\beta_d$  ya que conocemos todos los datos necesarios (presentados anteriormente) y con ella, la  **$\beta$  apalancada**; que resulta finalmente de 0,929.

Usando los datos ya calculados y la fórmula presentada para el cálculo del **coste de los fondos propios**, podemos determinar que dicho coste alcanza para la empresa un total del 7,352%

A través de todos los pasos anteriores finalmente se reúnen todos los datos necesarios para el cálculo del coste de la deuda de la empresa:

$$CC = k_e * \frac{E}{E + D} + k_d * (1 - t) * \frac{D}{E + D}$$

1. El coste de los fondos propios, ya calculada, tiene un valor del 7,352%
2. El resto de los valores los conocíamos por los datos base del proyecto

Gracias a dichos datos sabemos que el **coste de capital** de la empresa es de un 4,41%.

## 5.2. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El VAN representa la “diferencia entre el valor presente o actualizado de las entradas en caja y el valor actualizado de las salidas de caja” (Gómez Cáceres & Jurado Madico, 2001, pp. 81-82), es decir, el VAN indica el que sería el valor actual de la totalidad del proyecto.

Por ello, resulta lógico considerar que un proyecto sólo resultaría atractivo si el VAN tiene un valor superior a cero generando beneficios para la empresa.

De esta manera, el VAN del proyecto resultaría de actualizar el valor de los flujos de caja generados al momento cero, para posteriormente sustraer el importe correspondiente a la inversión inicial realizada; haciendo uso del coste de capital como tasa de descuento.

Así, el VAN del proyecto correspondería a:

$$VAN = \sum \frac{FCLt}{(1 + CC)^t} - I$$

Donde  $I$  indica la inversión inicial realizada.

Para el cálculo del VAN y del TIR se hace uso de los Flujos de Caja Libres, es decir, aquellos que no tienen en cuenta los ingresos y costes financieros de la empresa. Esto es así ya que los valores del VAN y el TIR se determinan para el proyecto independientemente de la financiación que pueda después elegirse, de ahí que se lleven a cabo los cálculos con los FCL.

Una vez actualizados los flujos de caja, el cálculo del VAN da un valor positivo de 53.822.487,46€.

## 5.3. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La TIR representa la tasa de descuento que hace que el VAN del proyecto tenga un valor cero, es decir, que no suponga beneficio o pérdida alguna.

$$0 = \sum \frac{FCLt}{(1 + TIR)^t} - I$$

Para este proyecto el TIR tiene un valor de 6,04%. Valor superior al coste de capital actual en un 1,62%.

Esto implica que si se alcanza un valor superior al 6,04% en el coste del capital supondría la pérdida de fondos si se toma la decisión de llevar a cabo el proyecto.

Un resumen del análisis financiero sería el siguiente, finalizando así el planteamiento del caso base:

<b>Coste capital</b>	4,41%
<b>Valor actualizado de los FCL</b>	276.251.311,86 €
<b>Inversión inicial</b>	222.428.824,41 €
<b>VAN del proyecto</b>	53.822.487,46 €
<b>TIR del proyecto</b>	6,04%

Tabla 5-1 Fuente: Elaboración propia

## 6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Una vez presentado el caso base, resulta necesario realizar un estudio de lo que sucedería a los tres indicadores más representativos del resultado del proyecto (el valor medio del RCSD, el VAN y el TIR) en caso de que las estimaciones llevadas a cabo para determinados factores que afectan al proyecto variaran.

Para poder determinar el efecto de las variables, se presentarán los valores obtenidos para los tres indicadores en función de las variaciones en los factores estudiados. Estas variaciones en su mayor parte se presentaran como % sobre el valor representado en el caso base.

### 6.1. LA INTENSIDAD MEDIA DIARIA

Observando el desarrollo del caso, podemos determinar que uno de los factores más importantes a estudiar es la demanda o **IMD** ya que es uno de los elementos en los que menor control tiene la empresa y que puede afectar en gran medida al proyecto. La IMD tiene un efecto directo sobre el resultado del proyecto por depender de ella los ingresos anuales; en caso de que ésta variara los ingresos variarían en la misma media, por ello, se puede considerar como una variable riesgo.

Los diferentes escenarios observados reflejan el valor de la IMD como un porcentaje sobre la previsión original y, en base a ellos, se calcularan los tres indicadores elegidos. Los valores obtenidos para los diferentes escenarios son los siguientes:

IMD	VAN	TIR	PROMEDIO RCSD
<b>100%</b>	53.822.487,46 €	6,04%	1,4014
<b>95%</b>	40.309.607,71 €	5,65%	1,3384
<b>90%</b>	26.796.727,96 €	5,25%	1,2750
<b>85%</b>	13.283.848,21 €	4,84%	1,2114
<b>80%</b>	- 229.031,54 €	4,41%	1,1476
<b>75%</b>	- 13.741.911,29 €	3,96%	1,0832
<b>70%</b>	- 27.254.791,03 €	3,49%	1,0161
<b>65%</b>	- 40.767.670,78 €	3,00%	0,9320
<b>60%</b>	- 54.280.550,53 €	2,49%	0,8480
<b>55%</b>	- 67.793.430,28 €	1,95%	0,7639
<b>50%</b>	- 81.306.310,03 €	1,37%	0,6798

Tabla 6-1 Fuente: Elaboración propia

Buscando determinar si, para las variaciones de la IMD, el proyecto sigue siendo viable; es necesario recordar tres requisitos – uno para cada indicador – que son necesarios que se cumplan para que el proyecto se considere viable:

1. El VAN ha de tener un valor positivo.
2. El TIR ha de tener un valor superior al del coste del capital calculado para la empresa (4,41%).
3. El promedio del RCSD ha de alcanzar un valor de mínimo 1,30.

Cuando no se cumplan dichas condiciones, las celdas aparecerán – como se observa en la tabla anterior – sombreadas de rojo. Así mismo, para una mejor comparación de los escenarios, el caso base queda representado por la fila sombreada de azul.

En base a dichas condiciones, podemos determinar que el proyecto generaría beneficios a la empresa siempre que la demanda de vehículos no se redujera más de un 15%, aun obteniendo un VAN positivo de 13 millones de euros y un TIR un 0,43% superior al coste de capital. Sin embargo, si se tienen en cuenta los requisitos de financiación, se

empiezan a generar problemas simplemente con una reducción del 5% en las previsiones de la demanda de la autopista.

Esto indica que, efectivamente, la IMD representa uno de las variables de mayor riesgo para el proyecto; ya que con una pequeña variación negativa en las estimaciones da lugar a no poder llevar a cabo el mismo, por lo menos, con las condiciones financieras establecidas.

## 6.2. LA INVERSIÓN INICIAL

Otra de las variables que más afectan al resultado final del proyecto es la inversión inicial. El aumento o reducción del coste de la obra y demás gastos iniciales, influye no sólo los importes a contabilizar por amortizaciones sino al importe de la deuda y, por tanto, sus gastos; afectando así a los flujos de caja de la empresa.

Esto implica que la modificación del importe de la inversión inicial afecta tanto directa como indirectamente a los indicadores del resultado del proyecto.

El efecto sobre dichos indicadores según el valor de la inversión se presenta en la siguiente tabla:

Inversión	VAN	TIR	PROMEDIO RCSD
<b>200.000.000,00 €</b>	73.248.080,22 €	6,79%	1,5277
<b>210.000.000,00 €</b>	64.587.085,59 €	6,44%	1,4681
<b>222.428.824,41 €</b>	53.822.487,46 €	6,04%	1,4014
<b>230.000.000,00 €</b>	47.265.096,35 €	5,81%	1,3643
<b>240.000.000,00 €</b>	38.604.101,72 €	5,52%	1,3188
<b>250.000.000,00 €</b>	29.943.107,10 €	5,24%	1,2765
<b>260.000.000,00 €</b>	21.282.112,48 €	4,99%	1,2375
<b>270.000.000,00 €</b>	12.621.117,85 €	4,74%	1,2011
<b>280.000.000,00 €</b>	3.960.123,23 €	4,51%	1,1673
<b>290.000.000,00 €</b>	- 4.700.871,39 €	4,30%	1,1357
<b>300.000.000,00 €</b>	- 13.361.866,01 €	4,09%	1,1060

Tabla 6-2 Fuente: Elaboración propia

Tal y como se presenta en la tabla, el proyecto aún resultaría rentable a realizar hasta que el momento en el que la inversión inicial alcanzara un valor de unos 280 millones de €, teniendo un VAN aún positivo de unos 3 millones de euros y un TIR un 0,10% superior al coste de capital de la empresa.

Encontramos que, al igual que en caso de la IMD, existen problemas con los requisitos para la financiación en caso del promedio del RCSD una vez que la inversión aumenta por encima de los 240 millones de euros.

Esto implica que, con un incremento de un 8% sobre el valor inicial de la inversión, el proyecto ya no se podría llevar a cabo por problemas en los requisitos de financiación; no realmente porque el proyecto no resultara rentable.

## 6.3. INTENSIDAD MEDIA DIARIA / TARIFA DE PEAJE

Para finalizar el análisis de sensibilidad, estudiamos los escenarios que se generarían si se estudia el efecto de la variación simultánea de dos variables: La demanda de vehículos y el importe que se cobra en concepto de peaje por el uso de la autopista.

Debido a que, partiendo del análisis realizado exclusivamente para la IMD, se observa que la demanda afecta de forma muy significativa al resultado; se consideró la posibilidad de que, con la modificación de otro de los factores que afectan a los ingresos de forma directa, el peaje a cobrar, pueda darse un escenario en el que se pudiera llevar

a cabo el proyecto aún con una reducción de la IMD en un porcentaje mayor al 5% (límite establecido en el anterior estudio para poder llevar a cabo el proyecto).

Debido a la imposibilidad de llevar a cabo un análisis directo de los tres indicadores estudiados cuando se observa la modificación de dos variables, se presentan los diferentes escenarios – en función de los valores de ambas variables – para los tres indicadores de forma independiente.

Las variaciones de ambos factores vendrán representados como porcentaje sobre el valor original, presentándose en la primera columna los valores de la IMD y en la primera fila los del peaje.

VAN	100%	95%	90%	85%	80%
100%	53.822.487,46 €	40.309.607,71 €	26.796.727,96 €	13.283.848,21 €	- 229.031,54 €
95%	40.309.607,71 €	27.472.371,95 €	14.635.136,19 €	1.797.900,43 €	- 11.039.335,34 €
90%	26.796.727,96 €	14.635.136,19 €	2.473.544,41 €	- 9.688.047,36 €	- 21.849.639,13 €
85%	13.283.848,21 €	1.797.900,43 €	- 9.688.047,36 €	- 21.173.995,15 €	- 32.659.942,93 €
80%	- 229.031,54 €	- 11.039.335,34 €	- 21.849.639,13 €	- 32.659.942,93 €	- 43.470.246,73 €
75%	- 13.741.911,29 €	- 23.876.571,10 €	- 34.011.230,91 €	- 44.145.890,72 €	- 54.280.550,53 €
70%	- 27.254.791,03 €	- 36.713.806,86 €	- 46.172.822,68 €	- 55.631.838,50 €	- 65.090.854,33 €
65%	- 40.767.670,78 €	- 49.551.042,62 €	- 58.334.414,45 €	- 67.117.786,29 €	- 75.901.158,13 €
60%	- 54.280.550,53 €	- 62.388.278,38 €	- 70.496.006,23 €	- 78.603.734,08 €	- 86.711.461,93 €
55%	- 67.793.430,28 €	- 75.225.514,14 €	- 82.657.598,00 €	- 90.089.681,86 €	- 97.521.765,72 €
50%	- 81.306.310,03 €	- 88.062.749,90 €	- 94.819.189,77 €	- 101.575.629,65 €	- 108.332.069,52 €

Tabla 6-3 Fuente: Elaboración propia

TIR	100%	95%	90%	85%	80%
100%	6,04%	5,65%	5,25%	4,84%	4,41%
95%	5,65%	5,27%	4,88%	4,47%	4,05%
90%	5,25%	4,88%	4,49%	4,10%	3,68%
85%	4,84%	4,47%	4,10%	3,71%	3,30%
80%	4,41%	4,05%	3,68%	3,30%	2,90%
75%	3,96%	3,61%	3,25%	2,88%	2,49%
70%	3,49%	3,15%	2,80%	2,44%	2,06%
65%	3,00%	2,67%	2,33%	1,97%	1,60%
60%	2,49%	2,17%	1,83%	1,49%	1,13%
55%	1,95%	1,63%	1,31%	0,97%	0,62%
50%	1,37%	1,06%	0,75%	0,42%	0,08%

Tabla 6-4 Fuente: Elaboración propia

Podemos observar que, si sólo tenemos en cuenta si el proyecto es rentable, encontramos que la IMD seguiría pudiendo reducirse hasta un 15% sobre las previsiones actuales. La misma situación acurre en caso de los peajes a cobrar; Seguiría siendo rentable en caso de que se tomara la decisión de bajarlos hasta en un 15%. Sin embargo, la reducción de las tarifas sólo podría justificarse si realmente dicha rebaja promoviera de nuevo el aumento de la demanda de la autopista.

En caso contrario, la reducción de los peajes, evidentemente, no supondría un beneficio para la empresa ya que reduce directamente sus ingresos.

PROMEDIO RCSD	100%	95%	90%	85%	80%
<b>100%</b>	1,4014	1,3384	1,2750	1,2114	1,1476
<b>95%</b>	1,3384	1,2782	1,2178	1,1572	1,0961
<b>90%</b>	1,2750	1,2178	1,1604	1,1026	1,0451
<b>85%</b>	1,2114	1,1572	1,1026	1,0483	0,9825
<b>80%</b>	1,1476	1,0961	1,0451	0,9825	0,9152
<b>75%</b>	1,0832	1,0355	0,9741	0,9110	0,8480
<b>70%</b>	1,0161	0,9573	0,8984	0,8396	0,7807
<b>65%</b>	0,9320	0,8774	0,8227	0,7681	0,7135
<b>60%</b>	0,8480	0,7975	0,7471	0,6966	0,6462
<b>55%</b>	0,7639	0,7177	0,6714	0,6252	0,5789
<b>50%</b>	1,37%	1,06%	0,75%	0,42%	0,08%

Tabla 6-5 Fuente: Elaboración propia

Si tenemos en cuenta la condición sobre el ratio de cobertura del servicio de la deuda, encontramos que no existe realmente un escenario en el que la empresa pudiera tomar la decisión de reducir las tarifas de peaje para fomentar la demanda.

Esto es así debido a que si implementara la medida una vez observada la reducción de la demanda, provocaría que el promedio del ratio de cobertura cayera por debajo del mínimo establecido por el banco.

Por lo tanto, podemos afirmar que el proyecto resulta un tanto arriesgado si tenemos en cuenta el gran impacto que tiene sobre el resultado – en términos de las condiciones de financiación – que hace imposible su concreción simplemente con un error en las estimaciones de demanda de un 5%.

## 7. CONCLUSIONES

A lo largo del desarrollo del proyecto se han ido analizando diferentes elementos necesarios para conocer si el mismo podría considerarse, o no, como una inversión que resultara beneficiosa llevándola a cabo mediante el sistema de financiación “*Project Finance*”.

Para poder determinar la viabilidad del proyecto se calcularon los ingresos y diversos gastos que se derivarían tanto de la explotación de la autopista, como de la necesidad de financiar parcialmente de forma externa el proyecto. También se consideró la necesidad de mantener ciertos ratios y reservas para poder considerar siquiera obtener la financiación necesaria.

Estos requisitos probaron ser unas de las mayores dificultades para el desarrollo del proyecto; concretamente la necesidad de mantener un nivel determinado para el Ratio de Cobertura del Servicio de la Deuda (RSCD).

Este requisito dio lugar a la necesidad de modificar la tasa de amortización de la deuda de una tasa constante a una variable, reduciendo en gran medida la tasa al inicio de la concesión – debido a la falta de fondos – y aumentándola progresivamente en los años posteriores.

Según se desarrolla el caso base del proyecto se observa que, en cuenta a los cálculos llevados a cabo con los datos base del caso se refiere, el proyecto resulta viable.

El VAN del proyecto es positivo y tiene un valor que alcanza un 24% de la totalidad del desembolso de la inversión inicial; y el TIR alcanza un porcentaje superior al correspondiente al coste del capital del proyecto, si bien, solamente existe una diferencia de un 1,62%.

Además, teniendo en cuenta las modificaciones en las cuotas de amortización realizadas, el RCSD del proyecto alcanza una media de 1,4014 con un valor mínimo en el ratio de 1,3397. Ambos valores se encuentran por encima de los mínimos establecidos como requisito para poder obtener la financiación para el proyecto.

En base a dichos datos podemos afirmar que el caso base estudiado resultaría viable y rentable para la empresa creada para los efectos del desarrollo del proyecto.

Sin embargo, encontramos ciertos problemas una vez se considera la posibilidad de que algunas de las variables que afectan el resultado del proyecto puedan modificarse en un entorno real ya que las previsiones pueden fallar, pueden existir problemas no previstos durante la duración del proyecto, etc.

El estudio del efecto sobre el resultado de la modificación de determinadas variables consideradas “de riesgo”, se llevó a cabo a través de un análisis de sensibilidad. Los factores estudiados fueron la demanda prevista para la autopista, o IMD, la inversión inicial a desembolsar, y el estudio de los diversos escenarios que se generarían en base a la modificación de la IMD y de las tarifas establecidas para de cada tramo de autopista en base al tipo de vehículo; observando con este estudio la posibilidad de que se puedan alcanzar beneficios aún si se reduce la IMD prevista, siempre y cuando la reducción de las tarifas establecidas promuevan el crecimiento de la IMD.

El análisis de sensibilidad se realizó observando afectarían dichas modificaciones al VAN, el TIR y el promedio del RCSD para el proyecto.

La observación de dichos efectos nos permitió ver que el proyecto tenía como problema principal la dificultad de mantener un promedio del RCSD por encima del 1,30 exigido por el banco.

Observando los efectos de las variaciones de las diferentes variables sobre los tres factores elegidos (VAN, TIR y promedio del RCSD), se puede concluir que la variable que representaría un mayor riesgo para el proyecto es la demanda de la autopista al ser la variable cuyo cambio supone un mayor efecto negativo sobre todos y cada uno de los factores estudiados.

Considerando el resultado de los tres en general, encontramos que el proyecto resultaría viable, aún con modificaciones negativas de las variables, si se consideran solamente los factores relativos a la rentabilidad del mismo (VAN y TIR).

Aún así, como se indicó, el problema del proyecto reside en que el promedio del ratio de cobertura de la deuda se establece por debajo del mínimo establecido con una pequeña modificación en las variables. Así, no resulta posible llevar a cabo el proyecto, en base a la necesidad de mantener dicho requisito, solamente con que la IMD se vea reducida un 5% sobre las previsiones o que la inversión aumente en un 8%.

De esta manera podemos determinar que, si bien es precisamente gracias al uso del sistema de financiación “*Project Finance*” – con un apalancamiento del 80% - lo que permitiría el desarrollo del proyecto; las condiciones especificadas para poder obtener la financiación para él hacen que el proyecto no pueda considerarse viable en un entorno realista, donde las previsiones de la demanda puedan no seguir los valores especificados.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABERTIS, 2016. *Informe anual. Cuentas anuales individuales ejercicio 2015.* [En línea] Available at: <https://www.abertis.com/es/relacion-con-inversores/informacion-financiera/informe-anual>
- AP1EUROPISTAS, s.f. *AP-1 Europistas - Concesionaria del Estado.* [En línea] Available at: <http://www.ap1europistas.es/index.aspx>
- BANCO DE ESPAÑA, 2016. *Tipos de interés.* [En línea] Available at: [http://www.bde.es/clientebanca/es/areas/Tipos\\_de\\_Interes/Tipos\\_de\\_interes/Oficiales para\\_p/Tipos\\_para\\_el\\_ca/tipos/Tablas\\_de\\_tipos\\_069dd5914101a41.html](http://www.bde.es/clientebanca/es/areas/Tipos_de_Interes/Tipos_de_interes/Oficiales_para_p/Tipos_para_el_ca/tipos/Tablas_de_tipos_069dd5914101a41.html)
- Fernández, F. F., 2016. *Project Finance.* [En línea] Available at: <http://www.expansion.com/diccionario-economico/project-finance.html>
- Fernández, P., Ortíz, A. & F. Acín, I., 2016. *Market Risk Premium used in 71 countries in 2016: a survey with 6,932 answers,* Madrid: IESE Business School. University of Navarra.
- García Estévez, P. & López Lubián, F. J., 2005. *Finanzas en el mundo corporativo. Un enfoque práctico.* Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Gatti, S., 2008. *Project Finance in Theory and Practice. Designing, Structuring, and Financing Private and Public Projects.* Londres: Elsevier Inc..
- Gómez Cáceres, D. & Jurado Madico, J. Á., 2001. *Financiación global de proyectos. Project finance.* Madrid: ESIC Editorial.
- INFINANCIALS, 2016. *Beta apalancada/no apalancada de Abertis SA.* [En línea] Available at: <http://www.infinancials.com/fe-es/20109EE/Abertis-Infraestructuras-SA/Beta>
- INSTITUTO DE ESTUDIOS FISCALES, 2006. *La financiación de la colaboración público-privada: El "project finance".* [En línea] Available at: [http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/presu\\_gasto\\_publico/45\\_Financiacion.pdf](http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/presu_gasto_publico/45_Financiacion.pdf) [Último acceso: 2016].
- MINISTERIO DE FOMENTO, 2010. *Estudio de viabilidad del contrato de concesión de obra pública para la ejecución, conservación y explotación de la Autovía de la Plata (A-66) entre Benavente y Zamora.* [En línea] Available at: <http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/18F13656-81B3-4BF6-8722-E3BEF8F12C56/97903/EstudioViabilidadBZ.pdf>
- MINISTERIO DE FOMENTO, 2015. *Informe 2013 sobre el sector de autopistas de peaje en España.* [En línea] Available at: <http://www.fomento.gob.es/MFOM.CP.Web/detallepublicacion.aspx?idpub=ICW021>
- MINISTERIO DE FOMENTO, 2016. *Peajes dependientes de la AGE.* [En línea] Available at: [http://www.fomento.gob.es/mfom/lang\\_castellano/direcciones\\_generales/carreteras/peajes/](http://www.fomento.gob.es/mfom/lang_castellano/direcciones_generales/carreteras/peajes/)
- Sapag Chain, N., 2001. *Evaluación de proyectos de inversión de la empresa.* Buenos Aires: Prentice Hall.

TESORO PÚBLICO, 2016. *Resultado de la últimas subastas. Obligaciones del Estado.*  
[En línea]  
Available at: <http://www.tesoro.es/deuda-publica/subastas/resultado-ultimas-subastas/obligaciones-del-estado>