

ANEJO Nº 19.

ANÁLISIS COSTES BENEFICIO

REGISTRO EDICIÓN DE DOCUMENTOS

VERSIÓN	FECHA	OBJETO DE LA EDICIÓN	REDACTADO	REVISADO	APROBADO
00	15/01/2020	Proyecto Construcción	MCRIT	Raquel Gómez	Alejandra Fernández

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO1

2. METODOLOGÍA.....1

3. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO2

3.1 PARÁMETROS BÁSICOS DE EVALUACIÓN.....2

3.1.1 Horizonte temporal2

3.1.2 Tasa social de descuento2

3.1.3 Coeficiente de precios sombra2

3.1.4 Resumen de parámetros básicos de evaluación3

3.2 DEFINICIÓN DE LOS ESCENARIOS DE EVALUACIÓN.....3

3.3 DETERMINACIÓN DE LOS COSTES3

3.3.1 Coste de construcción3

3.3.2 Coste de mantenimiento.....3

3.4 BENEFICIOS E IMPACTOS4

3.4.1 Operación y mantenimiento de vehículos4

3.4.2 Ahorros de tiempo5

3.4.3 Externalidades6

3.5 RENTABILIDAD SOCIOECONÓMICA6

3.6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD7

3.6.1 Variación a los costes de inversión7

3.6.2 Variación al tiempo7

3.6.3 Variación a los costes mantenimiento de la infraestructura8

4. CONCLUSIONES8

5. BIBLIOGRAFÍA.....8

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

La carretera BI-20 es un tramo del anillo metropolitano de Bilbao, siendo la circunvalación Este de Bilbao y forma parte de la Red Básica de carreteras de la Diputación de Bizkaia. Se trata de la principal vía de conexión entre Bilbao-Este y el corredor del Txorierri.

En su tramo entre el área de servicio y el enlace de Galbarriatu registra de forma recurrente retenciones en las horas punta de mañana, en sentido Derio. De hecho, se trata de un tramo de un solo carril, situado entre dos tramos desdoblados, cuyo sentido contrario dirección Bilbao ya se encuentra desdoblado.



FIGURA 1. ÁMBITO Y TRAMO DE ESTUDIO DE LA BI-20

Se debe tener en cuenta que, además de la reducción de capacidad por tratarse de un tramo de un solo carril, se le añaden las fuertes pendientes, un cambio de rasante, diferentes alineaciones curvas y diversas entradas y salidas que afectan también a la capacidad de la vía.

En este anejo se analiza la viabilidad de tres alternativas de trazado distintas para desdoblarse este tramo de vía en sentido Derio y aumentar así su capacidad. Para ello, se tienen en cuenta aspectos de tráfico, ahorros de tiempo y costes.

Se parte de los resultados obtenidos del modelo de simulación del tráfico y se completa la comparativa entre alternativas mediante un análisis coste-beneficio en el que se tienen en cuenta aspectos como el coste, los ahorros de tiempo, los costes de mantenimiento, etc.

2. METODOLOGÍA

El desarrollo de los cálculos de rentabilidad económica se ha realizado con base en el documento "Recomendaciones para la evaluación económica, Coste-Beneficio, de estudios y proyectos de carreteras" publicado con fecha de octubre de 1990 por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (M.O.P.U.) y su última actualización de parámetros del año 2010. En dicho documento se indican las pautas teóricas y valores más relevantes de la evaluación económica de proyectos de carreteras.

Además, se han seguido las indicaciones de los siguientes documentos técnicos:

- "The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB", del Banco Europeo de Inversiones, con fecha de marzo de 2013.
- "Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects", de la Comisión Europea, con fecha de diciembre de 2014.

Todos los costes, recomendados en los manuales, se han actualizado de acuerdo al Índice Precios de Consumo General Nacional calculados por el Instituto Nacional de Estadística.

La evaluación económica tiene por objeto obtener una relación entre los costes producidos por la realización y conservación de una obra (y afectan por tanto a la sociedad a través de la administración que invierte) y los beneficios derivados de la misma (obtenidos como disminución de los costes generales de transporte que afectan a los usuarios) a lo largo de la vida útil de la obra. La evaluación económica se materializa mediante la realización del análisis Coste – Beneficio, en el que se asignan valores monetarios a los beneficios y costes del proyecto, permitiendo de este modo la obtención de flujos de caja a partir de los cuales obtener indicadores que cuantifiquen la rentabilidad económica del proyecto.

El cálculo de la rentabilidad de un proyecto de carreteras se basa en la diferencia de costes entre la situación base en la que no se lleva a cabo el proyecto y la situación con proyecto planteada. El enfoque aplicado en el presente estudio será el del cambio de los excedentes de los diferentes agentes sociales como consecuencia del proyecto, es decir, cómo afecta el proyecto al bienestar social de usuarios, productores, contribuyentes y resto de la sociedad. Este enfoque es el seguido por la Comisión Europea en su guía de coste-beneficio.

Por lo que respecta a la previsión de tráfico, se utiliza la obtenida del Anejo del Estudio de Tráfico que considera que el tráfico de la vía se mantiene puesto que no se han producido grandes incrementos en los últimos 6 años y la correlación con el PIB nos indica que no se prevé que el tráfico aumente próximamente, lo que nos sitúa en un escenario conservador de ahorros de tiempo de cara a realizar el ACB.

3. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO

El análisis de impactos de las distintas alternativas para el tramo de estudio de la BI-20 se ha realizado a partir de un análisis de coste beneficio que identifica los costes asociados a la puesta en servicio de las alternativas de desdoblamiento (inversiones en infraestructura y de mantenimiento), así como los beneficios que aporta para la sociedad (mejoras en el tiempo de viaje de los usuarios de la vía).

Una vez calculados, se agregan todos los costes del escenario con proyecto y se comparan con el escenario de referencia sin proyecto, obteniendo mediante la diferencia de ambos, el flujo de beneficios / costes que constituye la base del cálculo de los indicadores de rentabilidad económica del proyecto, tales como Valor Actualizado Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR).

Según las premisas fijadas en la Nota de Servicio 3/2014 para que el proyecto sea rentable debe cumplir lo siguiente:

- VAN > 0
- TIR > tasa de descuento mínima del 3%

Se describen a continuación los ratios de rentabilidad mencionados:

- El Valor Actual Neto (VAN) es la diferencia entre el beneficio actualizado neto (BAN) y el coste actualizado neto (CAN). Siguiendo el criterio de los manuales, el VAN se expresa en euros del año 2017 y se actualiza al año primero de explotación utilizando una tasa de descuento, llamada así porque descuenta el valor del dinero en el futuro a su equivalente en el presente. La tasa de descuento de referencia se toma del 3%.
- La Tasa Interna de Retorno (TIR) que se define como aquella tasa de descuento para el cual el VAN es nulo, o lo que es lo mismo, se iguala al BAN y el CAN. Presenta la ventaja de ser independiente de la elección de la tasa de descuento, y marcará su límite, a partir del cual, el VAN será negativo.

3.1 PARÁMETROS BÁSICOS DE EVALUACIÓN

El presente capítulo describe el marco de partida para la evaluación económico-social, incluyendo el horizonte temporal y la tasa social de descuento elegida.

3.1.1 Horizonte temporal

El horizonte temporal es aquel periodo de tiempo para el cual se dispone de previsiones y que se corresponde indirectamente con el período de vida útil de la infraestructura que se acomete. El horizonte temporal es el periodo para el cual se ha analizado la rentabilidad del proyecto en su incidencia en la sociedad. Según se indica en la Nota de Servicio 3/2014 basándose en publicaciones en la materia se considera apropiado adoptar un periodo de análisis para el caso de carreteras de entre 25 y 40 años, estando incluidos tanto el periodo de construcción como el de explotación de la infraestructura.

Para este estudio se considera un horizonte temporal de 25 años de explotación.

3.1.2 Tasa social de descuento

La evaluación social de proyectos de estas características, requiere la selección de una tasa social de descuento que refleje el coste de oportunidad de los recursos, es decir, que refleje en qué medida, desde el punto de vista de la sociedad, un beneficio presente es más valioso que el obtenido en el futuro.

De acuerdo con la Guía de la Comisión Europea para el análisis coste beneficio de proyectos de inversión, la tasa social de descuento recomendada para la evaluación de proyectos debe basarse en la tasa social de preferencia temporal que, a su vez, se construye a partir de la tasa prevista de crecimiento del PIB per cápita, la utilidad marginal de la renta y la tasa de preferencia temporal pura.

Para la evaluación del presente proyecto se ha elegido utilizar una tasa de descuento del 3,0%.

3.1.3 Coeficiente de precios sombra

En el análisis de rentabilidad socioeconómica, el objetivo es valorar los recursos por su coste social de oportunidad. Los precios de mercado son en general una referencia válida, aunque no siempre pueden ser tomados directamente debido a la existencia de distorsiones en el mercado. En otras ocasiones, no existen mercados de los que extraer los precios.

En el primero de estos casos es necesario utilizar precios sombra que reflejen mejor el coste social marginal de oportunidad que normalmente se expresan como una variación porcentual de los precios de mercado.

La determinación de los precios sombra es una cuestión muy delicada ya que afecta de forma muy relevante a los resultados finales de evaluación del proyecto. Por ello es muy importante acudir a referencias estandarizadas que no distorsionen la posible comparación internacional de los proyectos.

Las principales distorsiones derivan del ejercicio de poder de mercado en el intercambio de determinados bienes y servicios, las rigideces en los ajustes de precios y cantidades – de forma señalada en el mercado de trabajo – y de la fiscalidad.

Con base en las indicaciones dadas por el Banco Europeo de Inversiones en su manual “The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB”, se ha utilizado un coeficiente corrector de mercado del 92%, el cual se aplicará sobre todos los costes del proyecto (inversiones y conservación de la calzada). Este coeficiente es el que se suele usar cuando se está trabajando con la metodología del Ministerio.

3.1.4 Resumen de parámetros básicos de evaluación

Se considerarán en principio los precios unitarios y otros parámetros de evaluación que se resumen a continuación:

TABLA 1. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

Parámetro	Valor	Fuente
Año de puesta en servicio	2022	-
Duración del período de evaluación	25 años	Nota de servicio 3/2014
Tasa de descuento (sin inflación)	3,0%	Nota de servicio 3/2014
Coeficientes de precio sombra	0,92	Banco Europeo de Inversiones 2013
Incremento de tráfico	Sin crecimiento	Previsión de tráfico
Mantenimiento Autopista/Autovía	Autovía	66.116 €/km·año
	Convencional	31.405 €/km·año
Valor del tiempo turismos	Ligero	24,5 €/hora
	Pesado	36,8 €/hora

3.2 DEFINICIÓN DE LOS ESCENARIOS DE EVALUACIÓN

A continuación, se detallan los escenarios estudiados mediante el ACB:

- Escenario de referencia: considera la red actual.
- Escenarios de evaluación: Alternativas de desdoblamiento (1, 2 y 3).

Las variaciones de tiempo se han obtenido del modelo de microsimulación.

3.3 DETERMINACIÓN DE LOS COSTES

3.3.1 Coste de construcción

Se han considerado los siguientes presupuestos de obra para los distintos escenarios que incluyen el PEM, el beneficio industrial y los gastos generales del constructor (6% i 13% respectivamente).

A efectos de esta evaluación se considera como inversión los costes del PEM, el beneficio industrial y los gastos generales. A los costes del PEM y a los gastos generales se les aplica un factor de precio sombra de 0,92 que contempla el coste de oportunidad o a lo que renuncia la sociedad por trabajar para el proyecto.

TABLA 2. PRESUPUESTO DEL PROYECTO A EFECTOS DE LA EVALUACIÓN

	1	2	3
PEM	2.145.032 €	1.834.170 €	1.731.523 €
Gastos generales (13%)	278.854 €	238.442 €	225.098 €
Beneficio industrial (6%)	128.702 €	110.050 €	103.891 €
PBI	2.552.588 €	2.182.663 €	2.060.512 €
INVERSIÓN ACB	2.358.677 €	2.016.854 €	1.903.982 €

3.3.2 Coste de mantenimiento

Se ha considerado un aumento del coste ordinario de mantenimiento de la vía de acuerdo a estimaciones de la Asociación de Empresas de Conservación y Explotación de Infraestructuras (ACEX). Se ha considerado que el sobrecoste de mantenimiento de la vía corresponde al de una vía convencional, unos 31.400 €/km·año (valores de 2019). Puesto que únicamente se desdobra un sentido, estos costos unitarios se dividen entre 2.

Aunque todas las alternativas tienen una longitud similar, se ha considerado que los costes de mantenimiento de la vía son proporcionales a los costes de implantación. Así pues, los costes de mantenimiento a efectos evaluación (coeficiente sombra de 0,92) son:

TABLA 3. COSTES DE MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA A EFECTOS DE EVALUACIÓN

	1	2	3
Mantenimiento Infr.	65.938 €	53.227 €	50.248 €
Mantenimiento Infr. A efectos de evaluación	60.663 €	48.969 €	46.228 €

3.4 BENEFICIOS E IMPACTOS

A continuación, se definen los beneficios e impactos derivados por la disminución de los costes generales de transporte al efectuar una determinada actuación. Se obtienen para cada año como diferencia entre los costes generales de transporte en la situación actual y cada una de las alternativas.

1. Operación y mantenimiento de vehículos
 - Amortización
 - Mantenimiento
 - Consumo de combustibles
 - Consumo de lubricantes
 - Gasto de neumáticos
2. Ahorros de tiempo
3. Externalidades
 - Accidentes
 - Cambio climático y polución
 -

3.4.1 Operación y mantenimiento de vehículos

– Amortización

El coste por amortización considera la depreciación del vehículo como consecuencia del tiempo de posesión, la longitud recorrida, las características de los recorridos y de la conservación y mantenimiento del vehículo.

Como todos los escenarios contemplan el mismo número de “veh-km” recorridos tanto de ligeros como de pesados, no se considera ninguna variación en los costes de amortización.

– Mantenimiento

El coste de conservación y mantenimiento corresponderá al coste de sustitución de piezas del vehículo, tanto material como mano de obra debido al desgaste generado por la distancia recorrida y las velocidades.

Este concepto se recoge en las “Recomendaciones para la evaluación económica, coste beneficio de estudios y proyectos de carreteras” con un coste por kilómetro en función de la velocidad media de circulación.

Para vehículos ligeros se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Costes_{conservación\&mantenimiento} = K v^{-0.44} \left(\frac{\text{€}}{\text{veh} \cdot \text{km}} \right)$$

Siendo v la velocidad de recorrido en km/h.

El coeficiente K adquiere el valor de 0,24, parámetro que se obtiene de la actualización del valor publicado en las “Recomendaciones para la evaluación económica, coste-beneficio, de estudios y proyectos de carreteras”.

En el caso de los vehículos pesados, el coste de mantenimiento por kilómetro se obtiene por un valor promedio actualizado a 2020 de 0,10 €/km, extraído de proyectos similares.

– Consumo de combustibles

Los costes relacionados con el consumo de combustibles dependen de la velocidad de circulación de la vía, la inclinación y el recorrido de los vehículos.

Para su determinación se utilizan una serie de fórmulas polinómicas derivadas de las curvas CORINAIR y COPERT actualizadas al 2016, que relacionan el consumo en función de la velocidad de recorrido y unos factores para vehículos ligeros y pesados en España.

Las fórmulas utilizadas son las siguientes:

$$Consumo_{combustible} = a + bv + cv^2 + dv^3 + ev^4 + fv^5 + gv^6 \left(\frac{\text{gr}}{\text{veh} \cdot \text{km}} \right)$$

Siendo v la velocidad en km/h y a, b, c, d, e, f y g factores constantes que varían según si es consumo para vehículos ligeros o pesados.

El precio de combustible contemplado es sin impuestos tomándose los datos a noviembre de 2019, a falta de precios publicados a enero de 2020, que ofrece el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Los precios de los combustibles que se han considerado son 0,600€/litro de gasolina sin plomo y 0,624 €/litro de gasóleo de automoción.

El reparto de vehículos a gasolina y gasoil se obtuvieron de los anuarios estadísticos anuales realizados por la DGT para el periodo 2002-2016. De ahí, se ha determinado que la cuota de vehículos a gasolina será de un 43% para el 2017.

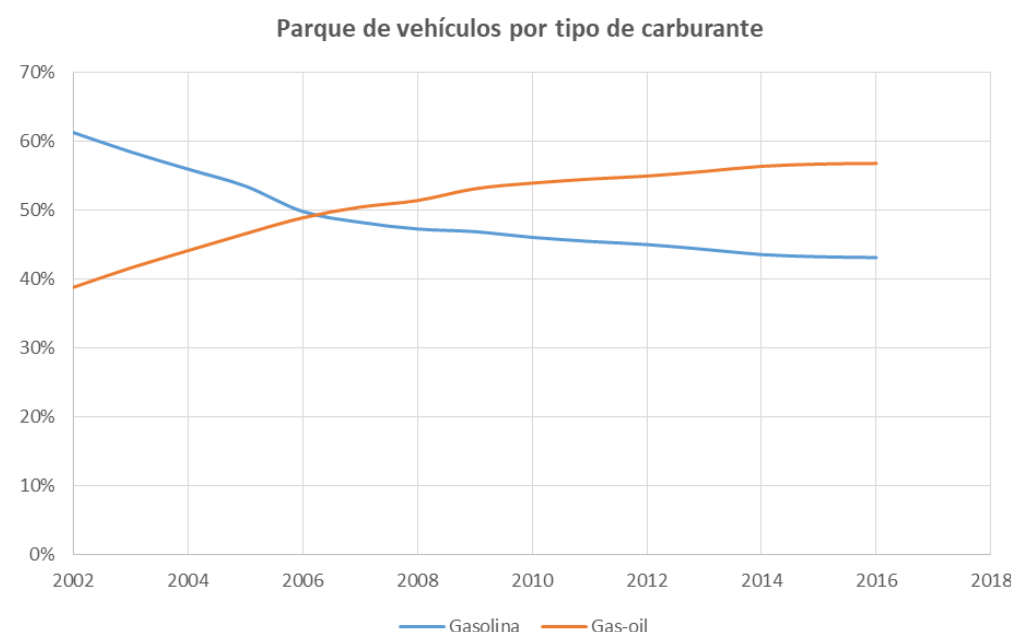


FIGURA 2. PARQUE DE VEHÍCULOS POR TIPO DE CARBURANTE

– Consumo de lubricantes

El consumo de lubricantes está relacionado directamente con el consumo de combustible.

Según la Nota de Servicio 3/2014 podrá emplearse la formulación de las Recomendaciones para la Evaluación Económica, Coste – Beneficio de Estudios y Proyectos de Carreteras, el consumo de lubricantes está relacionado directamente con el consumo de combustibles y empíricamente responde al 1,2% del consumo de combustible en vehículos ligeros y 0,8% en pesados.

Se ha establecido el precio por litro de lubricante en 5,41 €/l, según coste de referencia indicado en la Nota de Servicio 3/2014 y actualizado a 2020.

– Gasto de neumáticos

Se ha tomado un periodo de cambio de neumáticos cada 45.000 km en vehículos ligeros, y cada 155.000 km en pesados, valores propuestos en la Nota de Servicio 3/2014 extraídos de un “Estudio interno de Via Michellin” y un “Estudio de Costes del transporte de mercancías por carretera – Ministerio de Fomento”.

Para el cálculo del coste se ha tomado la formulación de las Recomendaciones para la Evaluación Económica, Coste – Beneficio de Estudios y Proyectos de Carreteras que relaciona el coste con la velocidad.

$$Coste_{Neumáticos} = \frac{Precio_{Neto_{Neumático}}}{vida\ útil} \cdot \left(0,804 + \frac{12,66}{v}\right) \quad \left(\frac{€}{veh \cdot km}\right)$$

Se debe considerar que en todos los escenarios los recorridos de los vehículos ligeros y pesados son similares, la variación en costes de neumático no será significativa, casi despreciable.

3.4.2 Ahorros de tiempo

La disminución del tiempo de recorrido es el aspecto más relevante de la serie de beneficios generado por realizar un nuevo proyecto de carreteras.

La expresión del coste para cada alternativa es la siguiente:

$$CT = T * VT$$

Donde:

CT = Coste del tiempo (€)

T = Tiempo de recorrido del tramo (h)

VT = Valor del tiempo (€/h)

El tiempo, como beneficio, es la consecuencia de las mejoras introducidas en cada una de las alternativas sobre la situación actual. Esa disminución del tiempo de recorrido se traduce en un aumento en la calidad de la oferta que a su vez se traduce en un mejor nivel de servicio y por ende mayor comodidad y seguridad.

En este caso, se considera únicamente el ahorro del tiempo de las alternativas respecto a la situación actual. Para el cálculo de los ahorros de tiempo de viaje si se implementa alguna de las 3 alternativas se utiliza el ahorro de tiempo promedio por vehículo obtenido del modelo de microsimulación que resulta ser de **1 minuto/vehículo**.

A continuación, se multiplica ese tiempo por el total de vehículos que circulan en hora punta actualmente y que dejarían de sufrir esos retrasos en su trayecto. Se supone, por tanto, que los vehículos que circulan actualmente fuera de la hora punta no sufren los retrasos provocados por las colas y no verán mejorado su tiempo de viaje actual puesto que ya es todo lo corto que puede ser.

La hora punta en sentido Derio se da de **7-9 h de la mañana** y concentra el **19,4%** del total del tráfico que circula en ese sentido. Además, se separan los resultados según se trate de ahorros en vehículos pesados o ligeros, puesto que tienen valores del tiempo distintos.

A continuación, se muestran los ahorros de tiempo anuales calculados:

TABLA 4. AHORROS DE TIEMPO EN HORA PUNTA POR ALTERNATIVA

Ahorro de tiempo/vehículo (min)	Ahorro de tiempo total veh. ligeros (h/año)	Ahorro de tiempo total veh. pesados (h/año)	Ahorro de tiempo total (h/año)
1	18.383	549	18.932

El valor del tiempo promedio utilizado para vehículos ligeros es de 24,5 €/hora y para pesados es de 36,8 €/hora, que se obtienen de las tablas definidas en la Nota de Servicio 3/2014. Así pues, los ahorros de tiempo totales para cada alternativa son de **345.877 € anuales**.

3.4.3 Externalidades

– Accidentes

Uno de los beneficios que representa una nueva infraestructura es la mejora de la seguridad viaria respecto a la situación actual. Esto supone una disminución de los costes derivados de los accidentes producidos y por tanto de un beneficio para la sociedad a lo largo de toda la vida útil considerada.

En este ACB no se ha considerado una mejora de la accidentalidad de la carretera puesto que, tal y como se ha explicado en el Anejo del Estudio de Tráfico, los niveles de accidentalidad de esta vía en dirección Derio nunca han supuesto un problema de seguridad grave, al presentar pocos accidentes y leves en su gran mayoría.

– Cambio climático y polución

Estas externalidades tienen en cuenta los costes derivados del cambio climático, valorados a través de las emisiones de CO₂.

Al producirse un cambio de la velocidad media de circulación de 32 km/h a 48 km/h, el factor de emisión de CO₂ varía, y en concreto en este caso disminuye.

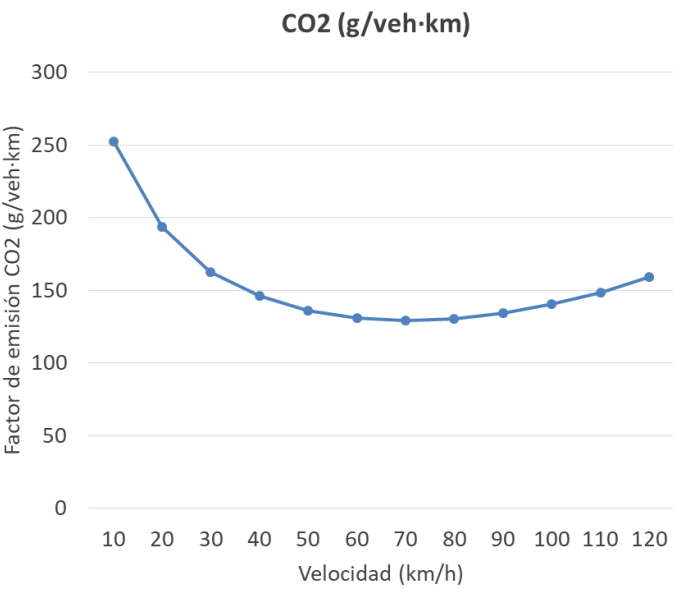


FIGURA 3. FACTOR DE EMISIONES DE CO2 EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN

El precio de la tonelada de CO₂ se toma, como indica la Nota de Servicio 3/2014, de la cotización más reciente en el mercado de derechos de emisión de CO₂. Concretamente se toma 24,36 € / tonelada de acuerdo con los datos de Enero de 2020 (sendeco2).

Se considera un precio constante del CO₂ en el tiempo.

3.5 RENTABILIDAD SOCIOECONÓMICA

Puesto que los ahorros de tiempo son prácticamente idénticos para todas las alternativas, la principal diferencia entre ellas es su coste de implementación. Por ello, la alternativa con mayor valor de VAN y TIR es aquella con menores costes, es decir, la Alternativa 3.

TABLA 5. RESULTADOS DEL ACB PARA CADA ALTERNATIVA

Alternativa	PEM	VAN	TIR
1	2,15 M€	3.822.892 €	13,5%
2	1,83 M€	4.285.815 €	16,6%
3	1,73 M€	4.212.874 €	17,4%

En la siguiente figura se representan los costes incluidos en el ACB de la Alternativa 3, que es la que presenta mejores resultados de VAN y TIR:

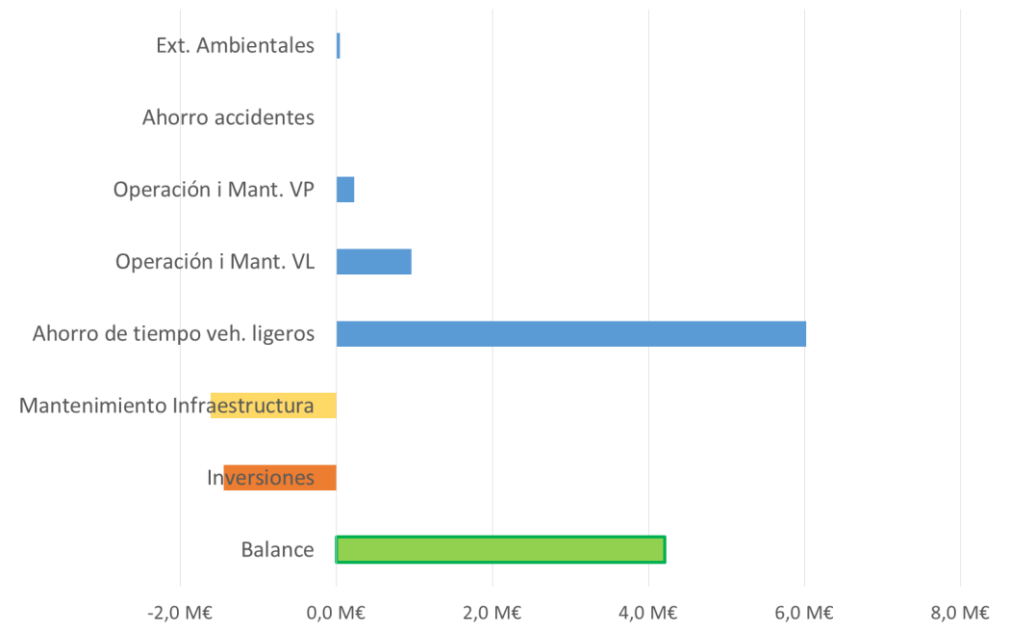


FIGURA 4. ACB DE LA ALTERNATIVA 3

Se concluye pues, que la mejor Alternativa es la 3, por aportar los mismos ahorros de tiempo y externalidades, junto con un menor coste de inversión. Además, se ofrecen una serie de mejoras sustanciales en el ámbito de la seguridad vial, tal y como se expone en el Anejo del Estudio de Tráfico.

3.6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Como toda prognosis a futuro, los parámetros y variables adoptadas están sujetos a cierta incertidumbre, pudiéndose presentar ciertas desviaciones con respecto al valor real que se presente. Por ello, es necesario destacar que un estudio de evolución económico-social está sujeto por su propia naturaleza a importantes incertidumbres cobrando importancia un análisis de sensibilidad que recoja cómo afecta a la valoración de los escenarios (VAN, TIR) determinados cambios en las principales variables y supuestos establecidos. Por eso, se ha realizado un análisis de sensibilidad sobre la alternativa escogida (Alternativa 3).

3.6.1 Variación a los costes de inversión

Se realiza una sensibilidad de la inversión total respecto al montante total de la inversión. La variación del coste de inversión ha resultado en una TIR máxima de 35,6% con una rebaja del coste total hasta el 50%, y una mínima del 8,0% con sobrecostes del 100%.

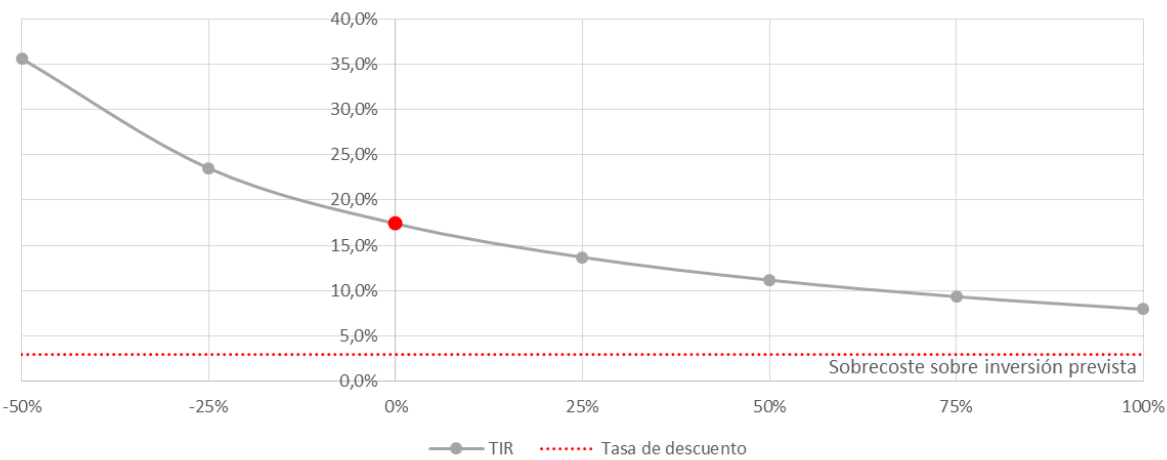


FIGURA 5. SENSIBILIDAD A LA VARIACIÓN DE LOS COSTES DE INVERSIÓN

3.6.2 Variación al tiempo

La variación de los ahorros de tiempo han resultado en una TIR máxima de 30,0% con ahorros de tiempo un 50% mayores que los previstos, y una TIR mínima de 7,0% para una reducción de los ahorros del 50%.

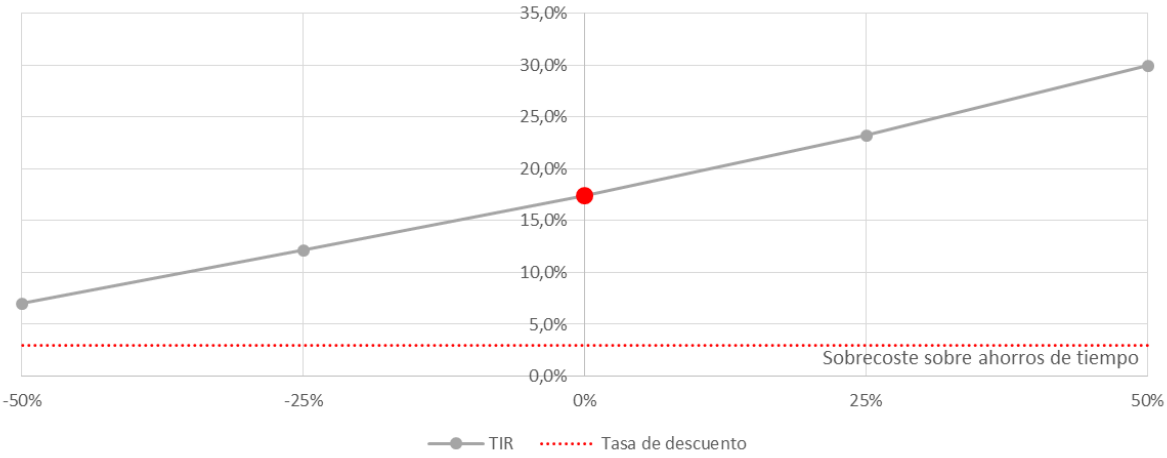


FIGURA 6. SENSIBILIDAD A LA VARIACIÓN DEL VALOR DEL TIEMPO

3.6.3 Variación a los costes mantenimiento de la infraestructura

Se realiza una sensibilidad de los costes de mantenimiento de la infraestructura. La variación del coste de mantenimiento resulta en una TIR máxima de 18,0% con una rebaja del coste total hasta el 50%, y una mínima del 17,4% con sobrecostes del 100%.

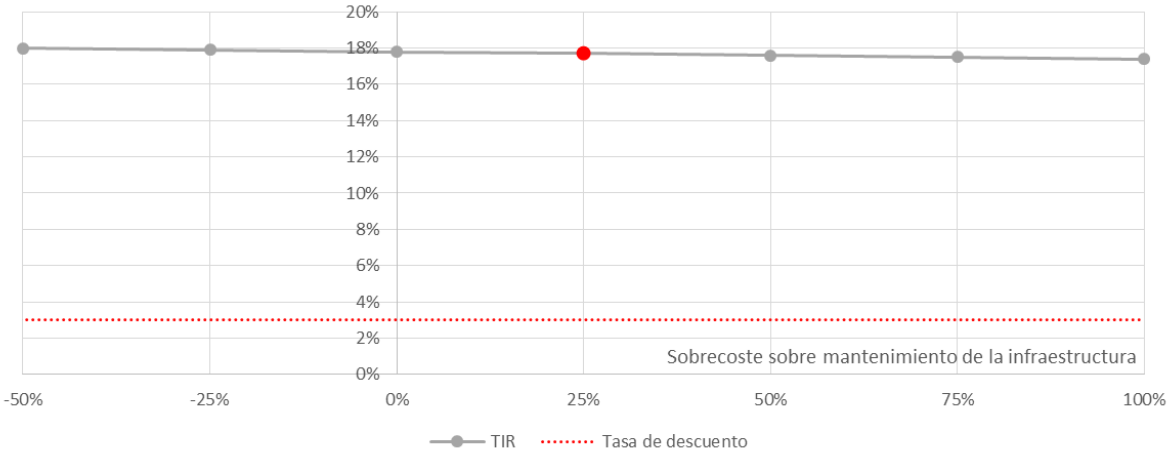


FIGURA 7. SENSIBILIDAD A LA VARIACIÓN DE LOS COSTES DE MANTENIMINETO DE LA INFRAESTRUCTURA

4. CONCLUSIONES

La Alternativa que se presenta como mejor opción por aportar mayores beneficios es la **Alternativa 3**, dado que obtiene un mayor VAN y TIR que la 1 y la 2. La ejecución de la obra obtiene una TIR elevada (17,4%), y ofrece un VAN positivo (M€ 4,21), por lo que se puede afirmar la rentabilidad social del proyecto.

De acuerdo con el análisis de sensibilidad efectuado, la variación de los ahorros de tiempo asociados al proyecto y el coste de la inversión se presentan como las variables con mayor sensibilidad.

El proyecto mantiene su rentabilidad positiva (TIR del 7,0%) considerando economías de tiempo reducidas hasta un 50% de las estimadas como más probables. Sobrecostes de la obra de hasta un 100% mantendrían la rentabilidad del proyecto entorno al 8,0%.

5. BIBLIOGRAFÍA

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (1990). Recomendaciones para la evaluación económica, coste-beneficio de estudios y proyectos de carreteras.

(https://www.fomento.gob.es/recursos_mfom/0410901.pdf)

Ministerio de Fomento (2010). Actualización de algunos parámetros del manual de evaluación de proyectos de carreteras.

(https://www.fomento.gob.es/recursos_mfom/ns_32014.pdf)

Banco Europeo de Inversiones (2013). The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB.

Comisión Europea (2014). Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects.