

**DOCUMENTO Nº 4: PROGRAMA DE  
ACTUACIONES Y ESTUDIO  
ECONÓMICO**



## **ÍNDICE**

### DOCUMENTO 4: PROGRAMA DE ACTUACIONES Y ESTUDIO ECONÓMICO

1. Introducción, objetivos y metodología
2. Presupuestos de las actuaciones recogidas en el Plan
  - 2.1. Autopista Exterior
  - 2.2. Circunvalación Norte
  - 2.3. Vía litoral
  - 2.4. Anillo de La Laguna
3. Diagrama temporal de implantación de cada infraestructura definida.
4. Cálculo de rentabilidad.
  - 4.1. Principales fases del análisis coste-beneficio
  - 4.2. Costes
  - 4.3. Beneficios
  - 4.4. Determinación de los indicadores de rentabilidad
5. Motivos de revisión del calendario.

## 1. Introducción, objetivos y metodología

El presente documento, incluido dentro del Plan Territorial especial de Ordenación del Sistema Viario del Área metropolitana de Tenerife, pretende presentar, de manera razonable, viable y detallada, el costo económico que supone la ejecución de las actuaciones propuestas en el Plan Territorial, así como la programación de las obras necesarias para la realización de las mismas y, con todo ello, la rentabilidad social que supone la realización del Plan.

El objetivo que persigue el documento es el de tener una distribución temporal de las obras de las distintas alternativas viarias propuestas en el Plan Territorial. Esta programación temporal de los distintos proyectos y obras necesarios para llevar a cabo las infraestructuras propuestas permitirá, a su vez, obtener la rentabilidad económica (social) del Plan mediante el cálculo del presupuesto de las diferentes actividades a realizar y su distribución temporal.

El primer punto a presentar en el presente documento será, por tanto, la relación de presupuestos de cada una de las infraestructuras propuestas por el Plan Territorial, de forma que en función de los mismos, se pueda con posterioridad realizar la mejor programación de ejecución posible, así como el análisis de rentabilidad. En el presupuesto se realizará la división por tramos estimada para la construcción de cada infraestructura, dividiendo las actuaciones en tramos de longitud homogénea, de forma que se pueda realizar la valoración y programación temporal de dichas obras.

Para realizar la programación comentada, se procederá a concretar, en primer lugar, las fases de análisis (estudios previos), que se han de realizar para definir cada infraestructura planteada.

Una vez establecidos los documentos previos que se han de redactar y los tramos en que se debe dividir la ejecución de cada infraestructura, se procede a la programación temporal de dichas actividades. Para ello se tienen en cuenta los estudios que ya estén ejecutados o en fase de redacción, ubicando en primer lugar estos en el tiempo y adecuando el resto de forma que resulte una programación temporal y económicamente factible.

Se asignarán duraciones a los distintos estudios, proyectos y obras en función de la magnitud de cada una de las obras, así como el orden de ejecución de cada tramo

proyectado en función de la mejor funcionalidad de la obra y la infraestructura resultante, obteniendo finalmente la programación deseada.

El método de programación será recurrente, de forma que la distribución temporal de los presupuestos y la de los trabajos se ajusten entre sí, obteniendo una programación coherente técnica y económicamente.

Posteriormente, la inserción de los distintos presupuestos sobre esta programación, permitirán observar distribución de los aportes necesarios para la realización del Plan y, con ella y los datos de demanda obtenidos en el estudio de tráfico, obtener la rentabilidad económica, desde el punto de vista social, de las actuaciones propuestas.

Finalmente se incluirán en el documento los motivos que posibilitarían la variación de la programación propuesta.

## 2. Presupuestos de las actuaciones recogidas en el Plan

En el presente punto se recogen los presupuestos estimados para la ejecución de las distintas actuaciones recogidas en el Plan Territorial Especial.

Para cada una de las cuatro actuaciones propuestas, se incluye una tabla resumen de los presupuestos de cada uno de los tramos en los que se ha dividido de forma homogénea y del total de la misma, así como las tablas de desglose de dicho presupuesto para cada tramo.

Las actuaciones a valorar, así como la tramitación efectuada, son las siguientes:

- **Circunvalación Oeste**

- Guamasa - Los Rodeos
- Los Rodeos - El Sobradillo
- El Sobradillo - TF-1

Presupuesto Ejecución (Base licitación): 133.978.287,98 €

Presupuesto expropiaciones:35.318.289,20 €

- **Circunvalación Norte**

- Valleseco - 25 de julio
- 25 de julio - La Salud
- La Salud - Los Valles
- Los Valles - Vía de Ronda

Presupuesto Ejecución (Base licitación): 147.603.640,77 €

Presupuesto expropiaciones:19.123.405,68 €

- **Vía litoral**

- La Salle - San Sebastián
- San Sebastián - Circunvalación Norte

Presupuesto Ejecución (Base licitación): 133.033.858,95 €

Presupuesto expropiaciones:37.250.520,84 €

- **Anillo de La Laguna**

- Variante de la TF-5
- Reconversión TF-5
- Conexión con TF-13 (nuevo acceso a Tegueste)
- Ronda noroeste
- Ronda oeste (nuevo acceso al aeropuerto)
- Ronda sur

Presupuesto Ejecución (Base licitación): 158.675.248,62 €

Presupuesto expropiaciones:84.041.738,16 €

Dichas actuaciones están recogidas dentro del Convenio de Carreteras firmado por el Gobierno Canario y el Ministerio de Fomento, relacionándose en dicho documento de la siguiente forma:

- **Circunvalación Oeste:** recogida en el Anejo II: ACTUACIONES (2006-2017) como Circunvalación Area Metropolitana de Tenerife/ Variante TF-5: Padre Anchieta-Los Rodeos
- **Circunvalación Norte:** recogida como TF-5. Circunvalación Norte de S/C de Tenerife el Anejo III: ACTUACIONES del Convenio de Carreteras.
- **Anillo de La Laguna:** recogido en el Anejo III: ACTUACIONES del Convenio como TF-5- Red Viaria de La Laguna
- **Vía Litoral:** incluida como Vía Litoral de S/C de Tenerife en el Anejo III: ACTUACIONES del Convenio.

A continuación se desglosan los presupuestos de cada una de las actuaciones comentadas, de la forma en que se indicó con anterioridad. Finalmente se incluye un cuadro resumen con el presupuesto de expropiaciones para cada una de las actuaciones.

## 2.1. Circunvalación Oeste

### RESUMEN DE PRESUPUESTO (€)

Capítulo	Tr. 1:Guamasa-Los Rodeos	Tr. 2:Los Rodeos-El Sobradillo	Tr. 3:El Sobradillo-TF1	TOTAL
MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.980.978,17 €	4.452.557,28 €	3.896.979,81 €	12.330.515,26 €
FIRMES	5.397.665,32 €	4.355.170,52 €	4.538.717,67 €	14.291.553,51 €
DRENAJE	1.576.604,00 €	1.317.020,75 €	1.315.140,25 €	4.208.765,00 €
ESTRUCTURAS Y TÚNELES	12.345.325,00 €	2.828.777,50 €	31.376.217,50 €	46.550.320,00 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1.869.466,40 €	1.445.399,70 €	1.694.569,80 €	5.009.435,90 €
MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	532.155,45 €	447.504,60 €	367.361,25 €	1.347.021,30 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	1.064.310,90 €	895.009,20 €	734.722,50 €	2.694.042,60 €
SERVICIOS AFECTADOS	2.007.487,89 €	1.180.607,97 €	3.294.278,16 €	6.482.374,02 €
VARIOS	2.877.399,31 €	1.692.204,75 €	4.721.798,69 €	9.291.402,75 €
SEGURIDAD Y SALUD	474.770,89 €	279.213,78 €	779.096,78 €	1.533.081,45 €
<b>TOTAL MATERIAL</b>	<b>32.126.163,33 €</b>	<b>18.893.466,05 €</b>	<b>52.718.882,41 €</b>	<b>103.738.511,79 €</b>
<b>TOTAL BASE DE LICITACION (IGIC 5 %)</b>	<b>41.490.939,94 €</b>	<b>24.400.911,40 €</b>	<b>68.086.436,63 €</b>	<b>133.978.287,98 €</b>
<b>Longitud</b>	4,77 km (*)	5,00 km	4,99 km	<b>14,76 km</b>
<b>Coste Km (Licitación)</b>	8.698.310 €/Km	4.880.182 €/Km	13.644.576 €/Km	<b>9.077.120 €/Km</b>

(\*) Incluye longitud del tronco correspondiente a la TF-5

PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES

**35.318.289,20 €**

**RESUMEN DE PRESUPUESTO. TRAMO 1: GUAMASA-LOS RODEOS**

<b>Capítulo</b>	<b>Presupuesto (€)</b>
MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.980.978,17 €
FIRMES	5.397.665,32 €
DRENAJE	1.576.604,00 €
ESTRUCTURAS Y TÚNELES	12.345.325,00 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1.869.466,40 €
MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	532.155,45 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	1.064.310,90 €
SERVICIOS AFECTADOS	2.007.487,89 €
VARIOS	2.877.399,31 €
SEGURIDAD Y SALUD	474.770,89 €
<b>TOTAL MATERIAL</b>	<b>32.126.163,33 €</b>
<b>TOTAL BASE DE LICITACION (IGIC 5 %)</b>	<b>41.490.939,94 €</b>
<b>Longitud</b>	4,77 km (*)
<b>Coste Km (Licitación)</b>	8.698.310 €/Km

(\*) Incluye longitud del tronco correspondiente a la TF-5

**RESUMEN DE PRESUPUESTO. TRAMO 2: LOS RODEOS-EL SOBRADILLO**

<b>Capítulo</b>	<b>Presupuesto (€)</b>
MOVIMIENTO DE TIERRAS	4.452.557,28 €
FIRMES	4.355.170,52 €
DRENAJE	1.317.020,75 €
ESTRUCTURAS Y TÚNELES	2.828.777,50 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1.445.399,70 €
MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	447.504,60 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	895.009,20 €
SERVICIOS AFECTADOS	1.180.607,97 €
VARIOS	1.692.204,75 €
SEGURIDAD Y SALUD	279.213,78 €
<b>TOTAL MATERIAL</b>	<b>18.893.466,05 €</b>
<b>TOTAL BASE DE LICITACION (IGIC 5 %)</b>	<b>24.400.911,40 €</b>
<b>Longitud</b>	5,00 km
<b>Coste Km (Licitación)</b>	4.880.182 €/Km



**RESUMEN DE PRESUPUESTO. TRAMO 3: EL SOBRADILLO-TF1**

<b>Capítulo</b>	<b>Presupuesto (€)</b>
MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.896.979,81 €
FIRMES	4.538.717,67 €
DRENAJE	1.315.140,25 €
ESTRUCTURAS Y TÚNELES	31.376.217,50 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1.694.569,80 €
MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	367.361,25 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	734.722,50 €
SERVICIOS AFECTADOS	3.294.278,16 €
VARIOS	4.721.798,69 €
SEGURIDAD Y SALUD	779.096,78 €
<b>TOTAL MATERIAL</b>	<b>52.718.882,41 €</b>
<b>TOTAL BASE DE LICITACION (IGIC 5 %)</b>	<b>68.086.436,63 €</b>
<b>Longitud</b>	4,99 km
<b>Coste Km (Licitación)</b>	13.644.576 €/Km

## 2.2. Circunvalación Norte

### RESUMEN DE PRESUPUESTO (€)

Capítulo	Tr. 1: Valleseco-25 de Julio	Tr. 2: 25 de Julio-La Salud	Tr. 3: La Salud-Los Valles	Tr. 4: Los Valles-Vía de Ronda	TOTAL
MOVIMIENTO DE TIERRAS	408.031,71 €	182.100,88 €	1.345.823,22 €	769.685,74 €	2.705.641,55 €
FIRMES	1.032.046,76 €	679.015,87 €	1.052.399,89 €	1.400.734,48 €	4.164.197,00 €
DRENAJE	253.947,75 €	91.848,00 €	370.251,75 €	638.595,00 €	1.354.642,50 €
ESTRUCTURAS Y TÚNELES	23.800.000,00 €	32.814.492,50 €	19.987.712,50 €	10.368.000,00 €	86.970.205,00 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	715.715,70 €	569.160,40 €	666.830,80 €	1.061.349,00 €	3.013.055,90 €
MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	45.976,50 €	27.045,00 €	131.709,15 €	186.610,50 €	391.341,15 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	91.953,00 €	54.090,00 €	263.418,30 €	373.221,00 €	782.682,30 €
SERVICIOS AFECTADOS	790.430,14 €	1.032.532,58 €	714.544,37 €	443.945,87 €	2.981.452,96 €
VARIOS	2.713.810,16 €	3.545.028,52 €	2.453.269,00 €	1.524.214,16 €	10.236.321,84 €
SEGURIDAD Y SALUD	447.778,68 €	584.929,71 €	404.789,38 €	251.495,34 €	1.688.993,11 €
<b>TOTAL MATERIAL</b>	<b>30.299.690,40 €</b>	<b>39.580.243,46 €</b>	<b>27.390.748,36 €</b>	<b>17.017.851,09 €</b>	<b>114.288.533,31 €</b>
<b>TOTAL BASE DE LICITACION (IGIC 5 %)</b>	<b>39.132.050,15 €</b>	<b>51.117.884,43 €</b>	<b>35.375.151,51 €</b>	<b>21.978.554,68 €</b>	<b>147.603.640,77 €</b>
<b>Longitud</b>	1,89 km	1,89 km	2,20 km	2,03 km	<b>8,01 km</b>
<b>Coste Km (Licitación)</b>	20.704.788 €/Km	27.046.500 €/Km	16.079.614 €/Km	10.826.874 €/Km	<b>18.427.421 €/Km</b>

PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES

**19.123.405,68 €**

**RESUMEN DE PRESUPUESTO. TRAMO 1:VALLESECO-25 DE JULIO**

<b>Capítulo</b>	<b>Presupuesto (€)</b>
MOVIMIENTO DE TIERRAS	408.031,71 €
FIRMES	1.032.046,76 €
DRENAJE	253.947,75 €
ESTRUCTURAS Y TÚNELES	23.800.000,00 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	715.715,70 €
MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	45.976,50 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	91.953,00 €
SERVICIOS AFECTADOS	790.430,14 €
VARIOS	2.713.810,16 €
SEGURIDAD Y SALUD	447.778,68 €
<b>TOTAL MATERIAL</b>	<b>30.299.690,40 €</b>
<b>TOTAL BASE DE LICITACION (IGIC 5 %)</b>	<b>39.132.050,15 €</b>
<b>Longitud</b>	<b>1,89 km</b>
<b>Coste Km (Licitación)</b>	<b>20.704.788 €/Km</b>

**RESUMEN DE PRESUPUESTO. TRAMO 2: 25 DE JULIO-LA SALUD**

<b>Capítulo</b>	<b>Presupuesto (€)</b>
MOVIMIENTO DE TIERRAS	182.100,88 €
FIRMES	679.015,87 €
DRENAJE	91.848,00 €
ESTRUCTURAS Y TÚNELES	32.814.492,50 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	569.160,40 €
MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	27.045,00 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	54.090,00 €
SERVICIOS AFECTADOS	1.032.532,58 €
VARIOS	3.545.028,52 €
SEGURIDAD Y SALUD	584.929,71 €
<b>TOTAL MATERIAL</b>	<b>39.580.243,46 €</b>
<b>TOTAL BASE DE LICITACION (IGIC 5 %)</b>	<b>51.117.884,43 €</b>
<b>Longitud</b>	1,89 km
<b>Coste Km (Licitación)</b>	27.046.500 €/Km

**RESUMEN DE PRESUPUESTO. TRAMO 3: LA SALUD-LOS VALLES**

<b>Capítulo</b>	<b>Presupuesto (€)</b>
MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.345.823,22 €
FIRMES	1.052.399,89 €
DRENAJE	370.251,75 €
ESTRUCTURAS Y TÚNELES	19.987.712,50 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	666.830,80 €
MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	131.709,15 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	263.418,30 €
SERVICIOS AFECTADOS	714.544,37 €
VARIOS	2.453.269,00 €
SEGURIDAD Y SALUD	404.789,38 €
<b>TOTAL MATERIAL</b>	<b>27.390.748,36 €</b>
<b>TOTAL BASE DE LICITACION (IGIC 5 %)</b>	<b>35.375.151,51 €</b>
<b>Longitud</b>	2,20 km
<b>Coste Km (Licitación)</b>	16.079.614 €/Km

**RESUMEN DE PRESUPUESTO. TRAMO 4: LOS VALLES-VÍA DE RONDA**

<b>Capítulo</b>	<b>Presupuesto (€)</b>
MOVIMIENTO DE TIERRAS	769.685,74 €
FIRMES	1.400.734,48 €
DRENAJE	638.595,00 €
ESTRUCTURAS Y TÚNELES	10.368.000,00 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1.061.349,00 €
MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	186.610,50 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	373.221,00 €
SERVICIOS AFECTADOS	443.945,87 €
VARIOS	1.524.214,16 €
SEGURIDAD Y SALUD	251.495,34 €
<b>TOTAL MATERIAL</b>	<b>17.017.851,09 €</b>
<b>TOTAL BASE DE LICITACION (IGIC 5 %)</b>	<b>21.978.554,68 €</b>
<b>Longitud</b>	2,03 km
<b>Coste Km (Licitación)</b>	10.826.874 €/Km

## 2.3. Vía litoral

### RESUMEN DE PRESUPUESTO (€)

Capítulo	Tr. 1: San Sebastian -Circ. N.	Tr. 2: La Salle-San Sebastián	TOTAL
MOVIMIENTO DE TIERRAS	524.272,00 €	3.047.610,70 €	3.571.882,70 €
FIRMES	1.053.100,62 €	1.246.319,99 €	2.299.420,61 €
DRENAJE	196.724,50 €	553.835,75 €	750.560,25 €
ESTRUCTURAS Y TÚNELES	32.447.250,00 €	47.527.000,00 €	79.974.250,00 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	830.417,60 €	767.137,10 €	1.597.554,70 €
MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	62.564,10 €	164.073,00 €	226.637,10 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	125.128,20 €	328.146,00 €	453.274,20 €
SERVICIOS AFECTADOS	335.064,84 €	6.436.094,70 €	6.771.159,54 €
VARIOS	312.727,19 €	6.007.021,72 €	6.319.748,91 €
SEGURIDAD Y SALUD	51.599,98 €	991.158,58 €	1.042.758,56 €
<b>TOTAL MATERIAL</b>	<b>35.938.849,03 €</b>	<b>67.068.397,54 €</b>	<b>103.007.246,57 €</b>
<b>TOTAL BASE DE LICITACION (IGIC 5 %)</b>	<b>46.415.023,52 €</b>	<b>86.618.835,42 €</b>	<b>133.033.858,95 €</b>
<b>Longitud</b>	<b>2,31 km</b>	<b>1,82 km</b>	<b>4,13 km</b>
<b>Coste Km (Licitación)</b>	<b>20.093.084 €/Km</b>	<b>47.592.767 €/Km</b>	<b>32.211.588 €/Km</b>

PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES

**37.250.520,84 €**

**RESUMEN DE PRESUPUESTO. TRAMO 1: SAN SEBASTIAN-CIRCUNVALACIÓN NORTE**

<b>Capítulo</b>	<b>Presupuesto (€)</b>
MOVIMIENTO DE TIERRAS	524.272,00 €
FIRMES	1.053.100,62 €
DRENAJE	196.724,50 €
ESTRUCTURAS Y TÚNELES	32.447.250,00 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	830.417,60 €
MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	62.564,10 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	125.128,20 €
SERVICIOS AFECTADOS	335.064,84 €
VARIOS	312.727,19 €
SEGURIDAD Y SALUD	51.599,98 €
<b>TOTAL MATERIAL</b>	<b>35.938.849,03 €</b>
<b>TOTAL BASE DE LICITACION (IGIC 5 %)</b>	<b>46.415.023,52 €</b>
<b>Longitud</b>	<b>2,31 km</b>
<b>Coste Km (Licitación)</b>	<b>20.093.084 €/Km</b>



**RESUMEN DE PRESUPUESTO. TRAMO 2: LA SALLE-SAN SEBASTIÁN**

<b>Capítulo</b>	<b>Presupuesto (€)</b>
MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.047.610,70 €
FIRMES	1.246.319,99 €
DRENAJE	553.835,75 €
ESTRUCTURAS Y TÚNELES	47.527.000,00 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	767.137,10 €
MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	164.073,00 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	328.146,00 €
SERVICIOS AFECTADOS	6.436.094,70 €
VARIOS	6.007.021,72 €
SEGURIDAD Y SALUD	991.158,58 €
<b>TOTAL MATERIAL</b>	<b>67.068.397,54 €</b>
<b>TOTAL BASE DE LICITACION (IGIC 5 %)</b>	<b>86.618.835,42 €</b>
<b>Longitud</b>	1,82 km
<b>Coste Km (Licitación)</b>	47.592.767 €/Km

## 2.4. Anillo de La Laguna

PLAN TERRITORIAL ESPECIAL DE ORDENACIÓN DEL SISTEMA VIARIO DEL ÁREA METROPOLITANA DE TENERIFE (ANILLO DE LA LAGUNA)

RESUMEN DE PRESUPUESTO (€)

Capítulo	Tr. 1: Variante TF5	Tr. 2: Reconversión TF5	Tr. 3: Conexión TF-13	Tr. 4: Ronda Oeste	Tr. 5: Ronda Noroeste	Tr. 6: Ronda Sur	TOTAL
MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.432.711,56 €	983.596,23 €	484.113,08 €	406.580,40 €	1.387.912,02 €	1.413.013,72 €	6.107.927,01 €
FIRMES	1.515.786,94 €	2.547.431,30 €	325.740,64 €	715.547,21 €	1.451.998,60 €	2.691.503,48 €	9.248.008,17 €
DRENAJE	343.401,25 €	1.082.510,25 €	48.981,50 €	190.256,00 €	694.452,00 €	947.987,50 €	3.307.588,50 €
ESTRUCTURAS Y TÚNELES	15.928.000,00 €	6.273.910,00 €	14.900.000,00 €	14.600.000,00 €	22.625.000,00 €	3.048.000,00 €	77.374.910,00 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	584.536,00 €	1.291.485,70 €	228.597,20 €	370.681,30 €	937.887,10 €	1.076.536,00 €	4.489.723,30 €
MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	91.502,25 €	289.381,50 €	29.388,90 €	46.517,40 €	250.166,25 €	306.510,00 €	1.013.466,30 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	183.004,50 €	578.763,00 €	25.242,00 €	76.627,50 €	500.332,50 €	613.020,00 €	1.976.989,50 €
SERVICIOS AFECTADOS	1.505.920,69 €	1.565.649,36 €	481.261,90 €	820.310,49 €	1.392.387,42 €	757.242,80 €	6.522.772,66 €
VARIOS	2.158.486,32 €	1.461.272,73 €	1.652.332,52 €	1.722.652,03 €	2.924.013,59 €	1.085.381,35 €	11.004.138,54 €
SEGURIDAD Y SALUD	356.150,24 €	241.110,00 €	272.634,87 €	284.237,58 €	482.462,24 €	179.087,92 €	1.815.682,85 €
<b>TOTAL MATERIAL</b>	<b>24.099.499,75 €</b>	<b>16.315.110,07 €</b>	<b>18.448.292,61 €</b>	<b>19.233.409,91 €</b>	<b>32.646.611,72 €</b>	<b>12.118.282,77 €</b>	<b>122.861.206,83 €</b>
<b>TOTAL BASE DE LICITACION (IGIC 5 %)</b>	<b>31.124.503,93 €</b>	<b>21.070.964,66 €</b>	<b>23.825.969,91 €</b>	<b>24.839.948,90 €</b>	<b>42.163.099,04 €</b>	<b>15.650.762,20 €</b>	<b>158.675.248,62 €</b>
<b>Longitud</b>	1,66 km	5,24 km (*)	0,89 km	0,79 km	3,59 km	3,51 km	<b>15,68 km</b>
<b>Coste Km (Licitación)</b>	18.749.701 €/Km	4.021.176 €/Km	26.770.753 €/Km	31.442.973 €/Km	11.744.596 €/Km	4.458.907 €/Km	<b>10.119.595 €/Km</b>

(\*) Incluye ramales de conexión con "Variante TF5" y con "Ronda Sur"

PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES

**84.041.738,16 €**

**PLAN TERRITORIAL ESPECIAL DE ORDENACIÓN DEL SISTEMA VIARIO DEL ÁREA METROPOLITANA DE TENERIFE (ANILLO DE LA LAGUNA)**

**RESUMEN DE PRESUPUESTO. TRAMO 1: VARIANTE TF5**

<b>Capítulo</b>	<b>Presupuesto (€)</b>
MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.432.711,56 €
FIRMES	1.515.786,94 €
DRENAJE	343.401,25 €
ESTRUCTURAS Y TÚNELES	15.928.000,00 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	584.536,00 €
MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	91.502,25 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	183.004,50 €
SERVICIOS AFECTADOS	1.505.920,69 €
VARIOS	2.158.486,32 €
SEGURIDAD Y SALUD	356.150,24 €
<b>TOTAL MATERIAL</b>	<b>24.099.499,75 €</b>
<b>TOTAL BASE DE LICITACION (IGIC 5 %)</b>	<b>31.124.503,93 €</b>
<b>Longitud</b>	<b>1,66 km</b>
<b>Coste Km (Licitación)</b>	<b>18.749.701 €/Km</b>

**PLAN TERRITORIAL ESPECIAL DE ORDENACIÓN DEL SISTEMA VIARIO DEL ÁREA  
METROPOLITANA DE TENERIFE (ANILLO DE LA LAGUNA)**

**RESUMEN DE PRESUPUESTO. TRAMO 2: RECONVERSIÓN TF-5**

<b>Capítulo</b>	<b>Presupuesto (€)</b>
MOVIMIENTO DE TIERRAS	983.596,23 €
FIRMES	2.547.431,30 €
DRENAJE	1.082.510,25 €
ESTRUCTURAS Y TÚNELES	6.273.910,00 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1.291.485,70 €
MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	289.381,50 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	578.763,00 €
SERVICIOS AFECTADOS	1.565.649,36 €
VARIOS	1.461.272,73 €
SEGURIDAD Y SALUD	241.110,00 €
<b>TOTAL MATERIAL</b>	<b>16.315.110,07 €</b>
<b>TOTAL BASE DE LICITACION (IGIC 5 %)</b>	<b>21.070.964,66 €</b>
<b>Longitud</b>	5,24 km (*)
<b>Coste Km (Licitación)</b>	4.021.176 €/Km

(\*) Incluye ramales de conexión con "Variante TF5" y con "Ronda Sur"

**RESUMEN DE PRESUPUESTO. TRAMO 3: CONEXIÓN TF-13 (NUEVO ACCESO A TEGUESTE)**

<b>Capítulo</b>	<b>Presupuesto (€)</b>
MOVIMIENTO DE TIERRAS	484.113,08 €
FIRMES	325.740,64 €
DRENAJE	48.981,50 €
ESTRUCTURAS Y TÚNELES	14.900.000,00 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	228.597,20 €
MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	29.388,90 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	25.242,00 €
SERVICIOS AFECTADOS	481.261,90 €
VARIOS	1.652.332,52 €
SEGURIDAD Y SALUD	272.634,87 €
<b>TOTAL MATERIAL</b>	<b>18.448.292,61 €</b>
<b>TOTAL BASE DE LICITACION (IGIC 5 %)</b>	<b>23.825.969,91 €</b>
<b>Longitud</b>	0,89 km
<b>Coste Km (Licitación)</b>	26.770.753 €/Km

**RESUMEN DE PRESUPUESTO. TRAMO 4: RONDA OESTE (NUEVO ACCESO AL AEROPUERTO)**

<b>Capítulo</b>	<b>Presupuesto (€)</b>
MOVIMIENTO DE TIERRAS	406.580,40 €
FIRMES	715.547,21 €
DRENAJE	190.256,00 €
ESTRUCTURAS Y TÚNELES	14.600.000,00 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	370.681,30 €
MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	46.517,40 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	76.627,50 €
SERVICIOS AFECTADOS	820.310,49 €
VARIOS	1.722.652,03 €
SEGURIDAD Y SALUD	284.237,58 €
<b>TOTAL MATERIAL</b>	<b>19.233.409,91 €</b>
<b>TOTAL BASE DE LICITACION (IGIC 5 %)</b>	<b>24.839.948,90 €</b>
<b>Longitud</b>	<b>0,79 km</b>
<b>Coste Km (Licitación)</b>	<b>31.442.973 €/Km</b>

**RESUMEN DE PRESUPUESTO. TRAMO 5: RONDA NOROESTE**

<b>Capítulo</b>	<b>Presupuesto (€)</b>
MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.387.912,02 €
FIRMES	1.451.998,60 €
DRENAJE	694.452,00 €
ESTRUCTURAS Y TÚNELES	22.625.000,00 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	937.887,10 €
MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	250.166,25 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	500.332,50 €
SERVICIOS AFECTADOS	1.392.387,42 €
VARIOS	2.924.013,59 €
SEGURIDAD Y SALUD	482.462,24 €
<b>TOTAL MATERIAL</b>	<b>32.646.611,72 €</b>
<b>TOTAL BASE DE LICITACION (IGIC 5 %)</b>	<b>42.163.099,04 €</b>
<b>Longitud</b>	3,59 km
<b>Coste Km (Licitación)</b>	11.744.596 €/Km

**RESUMEN DE PRESUPUESTO. TRAMO 6: RONDA SUR**

<b>Capítulo</b>	<b>Presupuesto (€)</b>
MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.413.013,72 €
FIRMES	2.691.503,48 €
DRENAJE	947.987,50 €
ESTRUCTURAS Y TÚNELES	3.048.000,00 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1.076.536,00 €
MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	306.510,00 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	613.020,00 €
SERVICIOS AFECTADOS	757.242,80 €
VARIOS	1.085.381,35 €
SEGURIDAD Y SALUD	179.087,92 €
<b>TOTAL MATERIAL</b>	<b>12.118.282,77 €</b>
<b>TOTAL BASE DE LICITACION (IGIC 5 %)</b>	<b>15.650.762,20 €</b>
<b>Longitud</b>	<b>3,51 km</b>
<b>Coste Km (Licitación)</b>	<b>4.458.907 €/Km</b>



**CUADRO RESUMEN CON LOS PRESUPUESTOS DE EXPROPIACIONES**

<b>CIRCUNVALACIÓN OESTE</b>	<b>Metros cuadrados</b>	<b>€/m2</b>	<b>Presupuesto (€)</b>
Suelo urbano	556.434	120	66.772.080,00
Suelo urbanizable	13.127	48	630.096,00
Suelo rústico	636.606	6	3.819.636,00
Subtotal			71.221.812,00
18% sobre subtotal (indemnizaciones, edificaciones, cierres, otros bienes,etc)			12.819.926,16
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>			<b>84.041.738,16</b>
<b>CIRCUNVALACIÓN NORTE</b>	<b>Metros cuadrados</b>	<b>€/m2</b>	<b>Presupuesto (€)</b>
Suelo urbano	122.396	120	14.687.520,00
Suelo urbanizable	22.492	48	1.079.616,00
Suelo rústico	73.190	6	439.140,00
Subtotal			16.206.276,00
18% sobre subtotal (indemnizaciones, edificaciones, cierres, otros bienes,etc)			2.917.129,68
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>			<b>19.123.405,68</b>
<b>VÍA LITORAL</b>	<b>Metros cuadrados</b>	<b>€/m2</b>	<b>Presupuesto (€)</b>
Suelo urbano	262.462	120	31.495.440,00
Suelo urbanizable	0	48	0,00
Suelo rústico	12.133	6	72.798,00
Subtotal			31.568.238,00
18% sobre subtotal (indemnizaciones, edificaciones, cierres, otros bienes,etc)			5.682.282,84
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>			<b>37.250.520,84</b>
<b>ANILLO DE LA LAGUNA</b>	<b>Metros cuadrados</b>	<b>€/m2</b>	<b>Presupuesto (€)</b>
Suelo urbano	107.717	120	12.926.040,00
Suelo urbanizable	245.599	48	11.788.752,00
Suelo rústico	869.327	6	5.215.962,00
Subtotal			29.930.754,00
18% sobre subtotal (indemnizaciones, edificaciones, cierres, otros bienes,etc)			5.387.535,72
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>			<b>35.318.289,72</b>



### **3. Diagrama temporal de implantación de cada infraestructura definida.**

En este apartado se desarrolla la programación temporal de cada una de las infraestructuras propuestas en el desarrollo del Plan Territorial Especial.

Como se ha comentado en la metodología expuesta anteriormente, se procederá al establecimiento de los estudios o proyectos necesarios para la definición de cada infraestructura. Posteriormente se dividirán las infraestructuras en tramos homogéneos que permitan una ejecución razonable y finalmente se realizará la programación temporal de todas estas actividades.

En primer lugar, se ha considerado que los estudios previos a la ejecución de las infraestructuras que se han de desarrollar son, en cada caso, un anteproyecto y el correspondiente proyecto de construcción.

Los anteproyectos completarán la definición de las infraestructuras presentada en el presente Plan Territorial, con el detalle necesario para que sea posible la consiguiente elaboración de un proyecto de construcción.

Se ha supuesto, como caso generalizado y teniendo en cuenta la entidad de las actuaciones a llevar a cabo, que la duración de los anteproyectos será de aproximadamente seis meses, mientras que para los proyectos constructivos será de dieciocho meses. La única excepción a este criterio la supone el proyecto constructivo de la Vía Litoral, que por ser un entramado urbano se considera que el proyecto tendrá una duración estimada de seis meses.

Asimismo, se ha considerado que los anteproyectos y proyectos de construcción de los diferentes tramos de una misma infraestructura se desarrollarán a un tiempo, de forma que se puedan elaborar asegurando su complementariedad por parte de la administración.

Por otro lado, la ejecución de las diferentes obras se ha programado en función de la complementariedad de los diferentes tramos y de la necesidad de existencia de unos tramos para la realización de otros. Igualmente, se han espaciado estas obras en lo posible, de forma que los presupuestos anuales de ejecución sean razonables dentro de lo posible.

Teniendo esto en cuenta, se han distribuido en primer lugar los anteproyectos, teniendo en cuenta que tanto los de el Anillo de La Laguna como de la Circunvalación oeste están actualmente en desarrollo. Se ha tomado, pues, este hecho como punto de partida, situando la redacción de los anteproyectos restantes en el comienzo del año siguiente (2.006).

A partir de estas premisas, la distribución de la ejecución de cada una de las diferentes infraestructuras propuestas por el Plan Territorial Especial de Ordenación del Sistema Viario del Área Metropolitana de Tenerife es el que se muestra en el cronograma siguiente, presentándose con posterioridad a este las distribuciones temporales presupuestarias correspondientes con este desarrollo.

PROGRAMACIÓN TEMPORAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS RECOGIDAS POR EL PLAN TERRITORIAL ESPECIAL DE ORDENACIÓN DEL SISTEMA VIARIO DEL ÁREA METROPOLITANA DE TENERIFE																				
Id	Nombre de tarea	Duración	Costo	2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		201		
				1201	0304050607080910111201	0304050607080910111201	0304050607080910111201	0304050607080910111201	0304050607080910111201	0304050607080910111201	0304050607080910111201	0304050607080910111201	0304050607080910111201	0304050607080910111201	0304050607080910111201	0304050607080910111201	0304050607080910111201	0304050607080910111201	02	
1	Actuaciones propuestas PTE	83,27 mss	587.915.021,11 €	[Barra de actividad continua desde 2005 hasta 2011]																
2	Circunvalación Oeste	60 mss	137.327.744,97 €	[Barra de actividad continua desde 2005 hasta 2010]																
3	Redacción de anteproyecto	6 mss	937.848,00 €	[Barra de actividad en 2005]																
4	Redacción de proyectos constructivos	18 mss	2.411.609,00 €	[Barra de actividad en 2005-2006]																
5	Ejecución de obra	36 mss	133.978.287,97 €	[Barra de actividad en 2007-2008]																
6	Guamasa - Los Rodeos	36 mss	41.490.939,94 €	[Barra de actividad en 2007-2008]																
7	Los Rodeos - El Sobradillo	36 mss	24.400.911,40 €	[Barra de actividad en 2007-2008]																
8	El Sobradillo - TF-1	36 mss	68.086.436,63 €	[Barra de actividad en 2007-2008]																
9	Circunvalación Norte	70,23 mss	151.293.731,78 €	[Barra de actividad continua desde 2006 hasta 2011]																
10	Redacción de anteproyecto	6 mss	1.033.225,48 €	[Barra de actividad en 2006]																
11	Redacción de proyectos constructivos	18 mss	2.656.865,53 €	[Barra de actividad en 2006-2007]																
12	Ejecución de obra	46,23 mss	147.603.640,77 €	[Barra de actividad en 2008-2010]																
13	Valleseco - 25 de julio	36 mss	39.132.050,15 €	[Barra de actividad en 2008-2009]																
14	25 de julio - La Salud	36 mss	51.117.884,43 €	[Barra de actividad en 2009-2010]																
15	La Salud - Los Valles	35 mss	35.375.151,51 €	[Barra de actividad en 2009-2010]																
16	Los Valles - Via de Ronda	30 mss	21.978.554,68 €	[Barra de actividad en 2009-2010]																
17	Via litoral	71,45 mss	136.492.739,27 €	[Barra de actividad continua desde 2006 hasta 2011]																
18	Redacción de anteproyecto	6 mss	1.064.270,87 €	[Barra de actividad en 2006]																
19	Redacción de proyectos constructivos	6 mss	2.394.609,46 €	[Barra de actividad en 2006-2007]																
20	Ejecución de obra	59,45 mss	133.033.858,94 €	[Barra de actividad en 2007-2010]																
21	San Sebastián - Circunvalación Norte	36 mss	46.415.023,52 €	[Barra de actividad en 2007-2008]																
22	La Salle - San Sebastián	36 mss	86.618.835,42 €	[Barra de actividad en 2009-2010]																
23	Anillo de La Laguna	82,73 mss	162.800.805,09 €	[Barra de actividad continua desde 2005 hasta 2011]																
24	Redacción de anteproyecto	6 mss	1.269.401,98 €	[Barra de actividad en 2005]																
25	Redacción de proyectos constructivos	18 mss	2.856.154,47 €	[Barra de actividad en 2005-2006]																
26	Ejecución de obra	58,73 mss	158.675.248,64 €	[Barra de actividad en 2007-2010]																
27	Variante TF-5	24 mss	31.124.503,93 €	[Barra de actividad en 2007-2008]																
28	Reconversión TF-5	12 mss	21.070.964,66 €	[Barra de actividad en 2009]																
29	Conexión con TF-13 (nuevo acceso a Tegueste)	18 mss	23.825.989,91 €	[Barra de actividad en 2008-2009]																
30	Ronda noroeste	24 mss	42.163.098,04 €	[Barra de actividad en 2009-2010]																
31	Ronda oeste (nuevo acceso al aeropuerto)	18 mss	24.839.948,90 €	[Barra de actividad en 2009-2010]																
32	Ronda sur	20 mss	15.650.762,20 €	[Barra de actividad en 2010-2011]																

La programación del gasto se muestra a continuación de forma resumida y, en la tabla siguiente, de forma más detallada:

<b>PROGRAMACIÓN DE LAS ACTUACIONES OBJETO DEL PLAN TERRITORIAL ESPECIAL</b>												
Id	Nombre de tarea	Costo	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	<b>Actuaciones propuestas PTE</b>	<b>587.915.021,11 €</b>										
			3.909.961,40 €	8.703.413,01 €	74.703.984,58 €	106.693.317,29 €	199.595.023,05 €	127.198.831,34 €	66.344.919,92 €	765.570,52 €		
2	<b>Circunvalación Oeste</b>	<b>137.327.744,97 €</b>										
			1.717.357,98 €	1.583.379,65 €	42.847.339,14 €	44.321.100,31 €	44.151.935,81 €	2.706.632,09 €				
9	<b>Circunvalación Norte</b>	<b>151.293.731,78 €</b>										
				1.858.464,02 €	1.751.115,92 €	21.800.242,93 €	46.860.583,25 €	50.423.773,17 €	28.599.552,50 €			
17	<b>Vía litoral</b>	<b>136.492.739,27 €</b>										
				3.386.316,41 €	15.134.004,63 €	15.682.566,50 €	43.840.703,51 €	29.248.101,42 €	28.435.476,27 €	765.570,52 €		
23	<b>Anillo de La Laguna</b>	<b>162.800.805,09 €</b>										
			2.192.603,42 €	1.875.252,93 €	14.971.524,89 €	24.889.407,55 €	64.741.800,48 €	44.820.324,66 €	9.309.891,15 €			



PROGRAMACIÓN DE LAS ACTUACIONES OBJETO DEL PLAN TERRITORIAL ESPECIAL												
Id	Nombre de tarea	Costo	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	<b>Actuaciones propuestas PTE</b>	<b>587.915.021,11 €</b>										
2	<b>Circunvalación Oeste</b>	<b>137.327.744,97 €</b>	3.909.961,40 €	8.703.413,01 €	74.703.984,58 €	106.693.317,29 €	199.595.023,05 €	127.198.831,34 €	66.344.919,92 €	765.570,52 €		
3	Redacción de anteproyecto	937.848,00 €										
4	Redacción de proyectos constructivos	2.411.609,00 €	1.717.357,98 €	1.583.379,65 €	42.847.339,14 €	44.321.100,31 €	44.151.935,81 €	2.706.632,09 €				
5	<b>Ejecución de obra</b>	<b>133.978.287,97 €</b>	937.848,00 €									
6	Guamasa - Los Rodeos	41.490.939,94 €			42.798.619,77 €	44.321.100,31 €	44.151.935,81 €	2.706.632,09 €				
7	Los Rodeos - El Sobradillo	24.400.911,40 €			13.254.050,26 €	13.725.538,21 €	13.673.150,66 €	838.200,81 €				
8	El Sobradillo - TF-1	68.086.436,63 €			7.794.735,59 €	8.072.018,67 €	8.041.209,44 €	492.947,71 €				
9	<b>Circunvalación Norte</b>	<b>151.293.731,78 €</b>										
10	Redacción de anteproyecto	1.033.225,48 €		1.858.464,02 €	1.751.115,92 €	21.800.242,93 €	46.860.583,25 €	50.423.773,17 €	28.599.552,50 €			
11	Redacción de proyectos constructivos	2.656.865,53 €		1.033.225,48 €								
12	<b>Ejecución de obra</b>	<b>147.603.640,77 €</b>		825.238,54 €	1.751.115,92 €	80.511,08 €						
13	Valleseco - 25 de julio	39.132.050,15 €				21.719.731,85 €	46.860.583,25 €	50.423.773,17 €	28.599.552,50 €			
14	25 de julio - La Salud	51.117.884,43 €				12.352.288,56 €	12.895.789,25 €	12.895.789,25 €	988.183,08 €			
15	La Salud - Los Valles	35.375.151,51 €				9.229.618,02 €	16.845.666,46 €	16.845.666,46 €	8.196.933,49 €			
16	Los Valles - Vía de Ronda	21.978.554,68 €				137.825,27 €	11.990.798,11 €	11.990.798,11 €	11.255.730,03 €			
17	<b>Vía litoral</b>	<b>136.492.739,27 €</b>					5.128.329,43 €	8.691.519,35 €	8.158.705,90 €			
18	Redacción de anteproyecto	1.064.270,87 €		3.386.316,41 €	15.134.004,63 €	15.682.566,50 €	43.840.703,51 €	29.248.101,42 €	28.435.476,27 €	765.570,52 €		
19	Redacción de proyectos constructivos	2.394.609,46 €		1.064.270,87 €								
20	<b>Ejecución de obra</b>	<b>133.033.858,94 €</b>		2.322.045,54 €	72.563,92 €							
21	San Sebastián - Circunvalación Norte	46.415.023,52 €			15.061.440,71 €	15.682.566,50 €	43.840.703,51 €	29.248.101,42 €	28.435.476,27 €	765.570,52 €		
22	La Salle - San Sebastián	86.618.835,42 €			15.061.440,71 €	15.354.464,85 €	15.295.860,02 €	703.257,93 €				
23	<b>Anillo de La Laguna</b>	<b>162.800.805,09 €</b>					328.101,65 €	28.544.843,49 €	28.544.843,49 €	28.435.476,27 €	765.570,52 €	
24	Redacción de anteproyecto	1.269.401,98 €	2.192.603,42 €	1.875.252,93 €	14.971.524,89 €	24.889.407,55 €	64.741.800,48 €	44.820.324,66 €	9.309.891,15 €			
25	Redacción de proyectos constructivos	2.856.154,47 €	1.269.401,98 €									
26	<b>Ejecución de obra</b>	<b>158.675.248,64 €</b>	923.201,44 €	1.875.252,93 €	57.700,09 €							
27	Variante TF-5	31.124.503,93 €			14.913.824,80 €	24.889.407,55 €	64.741.800,48 €	44.820.324,66 €	9.309.891,15 €			
28	Reconversión TF-5	21.070.964,66 €			14.913.824,80 €	15.444.356,12 €	766.323,01 €					
29	Conexión con TF-13 (nuevo acceso a Tegueste)	23.825.969,91 €					19.793.936,50 €	1.277.028,16 €				
30	Ronda noroeste	42.163.099,04 €				9.205.488,37 €	14.620.481,54 €					
31	Ronda oeste (nuevo acceso al aeropuerto)	24.839.948,90 €				239.563,06 €	20.841.986,46 €	20.841.986,46 €	239.563,06 €			
32	Ronda sur	15.650.762,20 €					8.719.072,97 €	16.120.875,93 €				
								6.580.434,11 €	9.070.328,09 €			

## 4. Cálculo de rentabilidad.

La mayor fuerza de un análisis coste-beneficio reside en su utilidad para tomar decisiones eficientes a la hora de realizar un proyecto de inversión. No es solo importante el hecho de que puedan medirse los beneficios del proyecto, restar de ellos sus costes, y ver si el saldo es negativo, o positivo; sino que nos permite hallar la tasa de rendimiento del proyecto, así como el volumen de ganancia social que reportaría. Comparando rendimientos entre diferentes alternativas, puede elegirse el proyecto al que más eficientemente podemos dedicar los recursos de que disponemos.

Son cada vez más los organismos públicos nacionales y supranacionales (Ministerio de Fomento, UE), que demandan cada vez con mayor insistencia y rigor la realización de este tipo de análisis para algunos de los proyectos que recaban su co-financiación. Este elemento puede ser decisivo en el futuro para ver incrementar el uso y, sobretodo, la utilidad del análisis coste-beneficio en España.

### 4.1. Principales fases del análisis coste-beneficio

Son diversas las fases de la realización de un análisis coste beneficio. Todas ellas, tienen su lógica y sus dificultades o complejidades. Se comentan a continuación las principales etapas y sus implicaciones para el estudio de una carretera. El campo de las infraestructuras de transporte es uno de los que goza de más tradición en la aplicación del análisis coste-beneficio. En el caso que aquí planteamos, se pueden seguir los principales pasos en la evaluación de este tipo de proyectos, y aplicable a la mayoría de proyectos de otro tipo, políticas y programas. En este caso se trata el análisis coste-beneficio del “Plan Territorial Especial de Ordenación del Sistema Viario del Área Metropolitana de Tenerife” (PTE).

Supongamos un tramo de carretera que actualmente cruza la ciudad. Se propone el proyecto de realizar una variante que transcurra por las afueras de la ciudad, con conexiones rápidas con el centro, para evitar los efectos de congestión circulatoria y aumentar la seguridad vial (Situación con Proyecto).

Se plantea un análisis coste-beneficio *ex-ante* para decidir si es conveniente realizar la inversión. Se compara el proyecto de variantes con la alternativa de no realizarlo (Situación sin Proyecto).

Debe decidirse, en primer lugar, la duración temporal de los costes y beneficios considerados. La mayoría de análisis coste-beneficio de infraestructuras viarias limitan los efectos a 15, 20 ó 30 años. A pesar de la gran dispersión en el límite temporal adoptado por distintos estudios, debe tenerse en cuenta que cuanto más lejos en el tiempo quede un periodo, menor es la influencia que ejerce sobre el resultado, ya que la aplicación de una tasa de descuento reduce notablemente su aportación dentro del análisis coste-beneficio. En los proyectos en los que exista mayor certeza sobre la durabilidad de los costes y beneficios, se tenderá a fijar un límite de 30 años; contrariamente, la incertidumbre en la evolución de los efectos futuros de la infraestructura es un argumento usual para limitar la duración a 15 ó 20 años. En el caso de estudio PTE, el periodo de evaluación considerado es de 20 años.

La valoración de los costes y beneficios puede realizarse en euros constantes de un año determinado o en euros corrientes de cada año. La tasa de rendimiento interno del proyecto se interpreta en términos nominales o constantes dependiendo de la opción que tomemos. Supongamos que optamos por convertir a euros constantes todos los valores, refiriéndolos al periodo cero o año inicial del proyecto.

En este Plan de infraestructuras viarias, consideramos que los principales beneficios esperados son los de ahorro de tiempo, disminución de la congestión, ahorro de material (combustible, lubricantes) y accidentes. Los costes más relevantes serán los de construcción y mantenimiento, pudiendo incluir también el de señalización. No se consideran los impactos ambientales.

Cabe destacar que tanto los costes calculados como todos los beneficios estimados se obtienen del total de la red viaria considerada, tratando esta como un todo, tanto en la situación actual (sin proyecto), como en la futura (con proyecto).

## 4.2. Costes

De entre los costes, el más importante en este tipo de proyectos es el de construcción. Al plantearse un análisis coste-beneficio *ex-ante*, estos costes no pueden observarse, por lo que se adoptan las cantidades presupuestadas, que se incluyen en todos los proyectos.

Si los presupuestos están elaborados de forma detallada, para ser ofrecidos a concurso de adjudicación de la obra, la cuantificación de los costes puede afinarse aún más con la estimación de lo que serían las cantidades liquidadas. Para ello, es preciso aplicar a los presupuestos de construcción la fórmula correspondiente de revisión de precios. Al ser cantidades futuras, debe trabajarse con proyecciones de precios, generalmente extrapoladas del comportamiento en los años o meses anteriores. Esta revisión supone un incremento en la estimación de los costes que, de otra forma, estarían algo subvalorados. Con todo, no es nada habitual realizar tales ajustes.

Entre estos costes se deben diferenciar:

- **Coste económico, coste de oportunidad, de la inversión ajustada a los valores económicos de la mano de obra.**

$$CO_{GT} = CO_G \cdot x \left( 1 - \frac{T \cdot S}{10000} \right)$$

- $CO_{GT}$ , Coste de oportunidad incluyendo el efecto de la Mano de Obra.
- $CO_G$ , Coste de oportunidad resultante de las operaciones de regla general
- T, Componente de Mano de Obra, dependerá del tipo de mano de obra.
- S, Elementos sociales y fiscales en la Mano de Obra.

Para el PTE, el coste de oportunidad resultante de las operaciones de regla general se obtiene como la suma de la inversión y del valor residual anual.

T, componente de mano de obra, para explanación en general, firmes en general con tratamientos superficiales. Obra completa de nueva carretera con explanación y pavimentos de hormigón. Túneles de gran sección. Es del 34%.

S, Elementos sociales y fiscales en la mano de obra. Índice de paro en la provincia, para Tenerife se sitúa entre el 5 y 10%. Es el 45%.

En la siguiente tabla se puede observar el cálculo del coste de oportunidad de la inversión ajustada a los valores económicos de la mano de obra para la alternativa Propuesta. Se ha simplificado la inversión considerando que esta empieza en el año 2.010 e incluyendo los presupuestos de ejecución de los años anteriores a este año.

Año	Inversión	Valor residual	Valor inversión + valor residual	coste económico de la inversión (ajustado a valores económicos de la mano de obra)
2010	-418.843.920,52	0,00	-418.843.920,52	-354.760.800,68
2011	-117.854.807,64	0,00	-117.854.807,64	-99.823.022,07
2012	-51.216.292,95	0,00	-51.216.292,95	-43.380.200,13
2013		0,00	0,00	0,00
2014		0,00	0,00	0,00
2015		0,00	0,00	0,00
2016		0,00	0,00	0,00
2017		0,00	0,00	0,00
2018		0,00	0,00	0,00
2019		0,00	0,00	0,00
2020		0,00	0,00	0,00
2021		0,00	0,00	0,00
2022		0,00	0,00	0,00
2023		0,00	0,00	0,00
2024		0,00	0,00	0,00
2025		0,00	0,00	0,00
2026		0,00	0,00	0,00
2027		0,00	0,00	0,00
2028		0,00	0,00	0,00
2029		0,00	0,00	0,00
2030		29.395.751,06	29.395.751,06	24.898.201,14



- Coste económico de la inversión, coste de oportunidad, ajustada a valores económicos de la energía de carburantes.

$$CO_{GC} = CO_G \times \left(1 - \frac{KxF}{10000}\right)$$

- CO<sub>GC</sub>, Coste de oportunidad incluyendo el efecto de la Energía de Carburantes.
- CO<sub>G</sub>, Coste de oportunidad resultante de las operaciones de regla general.
- K, Componentes de Energía de Carburantes.
- F, Fiscalidad de la Energía de Carburantes.
- CO<sub>G</sub>, se ha explicado con anterioridad.

K, componente de la energía de carburantes. Para explanación en general, firmes en general con tratamientos superficiales, obra completa de nueva carretera con explanación y pavimentos de hormigón y túneles de gran sección. Es del 21%.

F, fiscalidad de la energía de carburantes. Para el periodo 2002-2010; 55%. Para el periodo 2010 en adelante; 60%. En canarias para el periodo 2002-2010; 27%. Para el periodo 2010 en adelante; el 30%.

En la siguiente tabla se puede observar el cálculo del coste de oportunidad de la inversión ajustada a los valores económicos de la energía para la alternativa Propuesta.

Año	Inversión	Valor residual	Valor inversión +valor residual	coste económico de la inversión (ajustado a valores económicos de la energía)
2010	-418.843.920,52	0,00	-418.843.920,52	-392.456.753,53
2011	-117.854.807,64	0,00	-117.854.807,64	-110.429.954,76
2012	-51.216.292,95	0,00	-51.216.292,95	-47.989.666,49
2013		0,00	0,00	0,00
2014		0,00	0,00	0,00
2015		0,00	0,00	0,00
2016		0,00	0,00	0,00
2017		0,00	0,00	0,00
2018		0,00	0,00	0,00
2019		0,00	0,00	0,00
2020		0,00	0,00	0,00
2021		0,00	0,00	0,00
2022		0,00	0,00	0,00
2023		0,00	0,00	0,00
2024		0,00	0,00	0,00
2025		0,00	0,00	0,00
2026		0,00	0,00	0,00
2027		0,00	0,00	0,00
2028		0,00	0,00	0,00
2029		0,00	0,00	0,00
2030		29.395.751,06	29.395.751,06	27.543.818,74

El coste que se debe tener en cuenta, a la hora de obtener la rentabilidad, es el coste de oportunidad de la inversión ajustado a los valores económicos de la mano de obra y la energía, coste que se obtiene de la siguiente manera:

$$CO_{GTC} = CO_G \times \left(1 - \frac{TxS}{10000}\right) \times \left(1 - \frac{KxF}{10000}\right)$$

- CO<sub>GTC</sub>, Coste de Oportunidad considerando los efectos de las componentes de mano de obra y energía de carburantes.
- CO<sub>G</sub> será el valor total de la inversión.

En la siguiente tabla se puede ver el coste de oportunidad de la inversión ajustado a los valores económicos de la mano de obra y la energía para la alternativa Propuesta.

Año	Inversión	Valor residual	Valor inversión + valor residual	coste económico de la inversión (ajustado a valores económicos de la mano de obra y energía)
2010	-418.843.920,52	0,00	-418.843.920,52	-332.410.870,24
2011	-117.854.807,64	0,00	-117.854.807,64	-93.534.171,68
2012	-51.216.292,95	0,00	-51.216.292,95	-40.647.247,52
2013		0,00	0,00	0,00
2014		0,00	0,00	0,00
2015		0,00	0,00	0,00
2016		0,00	0,00	0,00
2017		0,00	0,00	0,00
2018		0,00	0,00	0,00
2019		0,00	0,00	0,00
2020		0,00	0,00	0,00
2021		0,00	0,00	0,00
2022		0,00	0,00	0,00
2023		0,00	0,00	0,00
2024		0,00	0,00	0,00
2025		0,00	0,00	0,00
2026		0,00	0,00	0,00
2027		0,00	0,00	0,00
2028		0,00	0,00	0,00
2029		0,00	0,00	0,00
2030		29.395.751,06	29.395.751,06	23.329.614,47

El otro coste relevante es el de mantenimiento. Su cálculo no suele ser especialmente problemático, dado que puede estimarse por comparación con infraestructuras similares. Igualmente, su distribución en el tiempo es conocida por experiencias anteriores: parte del mantenimiento es rutinario, pero al cabo de un número determinado de años debe realizarse una repavimentación completa, a un coste muy superior al mantenimiento cotidiano. Naturalmente, los avances tecnológicos pueden hacer variar en el futuro la relación de costes; sin embargo, dada la incertidumbre de tales cambios, esta contingencia suele obviarse en la cuantificación de esa partida.

El cálculo de este coste, se determina a partir del coste de oportunidad anterior, coste de oportunidad, ajustado a los valores económicos de la mano de obra y la energía.

Una vez calculado el coste de oportunidad conjunto se le aplica un porcentaje fijo de coste de mantenimiento del 0,2% para todos los años de evaluación del proyecto. Sin embargo, para el caso del PTE que nos ocupa, se ha de tener en cuenta que los futuros beneficios a calcular, dependientes del tráfico captado por las nuevas infraestructuras y los ahorros que estos suponen, provienen no sólo de la alternativa propuesta (Vía Exterior, Vía Litoral, Anillo de La Laguna y Ronda Norte) si no que también son fruto del resto de infraestructuras incluidas en la red y dependientes de otros planeamientos.

Asimismo, los crecimientos poblacionales que producen un aumento futuro del tráfico y, por tanto, del beneficio al usar las nuevas infraestructuras, también conllevan un coste relativo a la construcción de viviendas y servicios.

Por tanto, al no disponerse de estos valores como costes, el 0,2% que se debía considerar se ha aumentado hasta el 2%, de forma que dichos costes queden de alguna forma reflejados.

En la siguiente tabla se observa el cálculo de coste de mantenimiento de la alternativa Propuesta.

	Año de puesta en funcionamiento	Valor inicial	Gastos anuales (en % del valor inicial)	Gastos anuales
Inversión en Carreteras	2010	494.402.449,22	2,00%	9.888.048,98
Total		494.402.449,22		9.888.048,98

Un último coste que no se considera en este caso es el de la señalización de la nueva carretera (y de la retirada de señalización en la antigua). Suele constituir una partida propia dentro de los presupuestos, fácilmente cuantificable dada la continuada experiencia en señalización vertical y horizontal de carreteras. El cálculo se hace más complejo si se contemplan sistemas de señalización técnicamente avanzados, como los llamados "inteligentes", aunque es más probable que se introduzcan en nuevas autopistas o vías de gran capacidad de vehículos que en variantes como las del ejemplo que comentamos.

Existen otros costes que el análisis coste-beneficio de infraestructuras viarias puede considerar, como los del trabajo de preparar el proyecto antes de ejecutarlo y el control de la ejecución del proyecto, que en este caso se han incluido ya en los costes de construcción, o las molestias y atascos causados por la ejecución de las obras, estos últimos no considerados.

### 4.3. Beneficios

El mayor beneficio que habitualmente se deriva de la construcción de variantes de carreteras es el ahorro de tiempo que esas infraestructuras aportan respecto a su ausencia o situación de *status quo*. Este ahorro se da de forma directa para los usuarios que se evitan los tramos urbanos, seguramente semaforizados, siempre más lentos. Pero, al mismo tiempo, ejercen un efecto de descongestión para los usuarios de las vías locales que quedan substituidas por las variantes. La ingeniería de tráfico ha desarrollado distintas técnicas y modelos para estimar estos efectos y proyectarlos a lo largo de los años. Las horas ahorradas cada año pueden dividirse según motivos del desplazamiento; por ejemplo, por motivo de trabajo y de ocio. El motivo de ocio puede ser especialmente relevante en este tipo de infraestructura en temporada turística. Corresponde a la economía hallar y aplicar un valor monetario a la cantidad de tiempo ahorrado.

Cuando el motivo de desplazamiento es el de trabajo, se suele aplicar el valor por hora del salario bruto como precio indicativo de su costes de oportunidad. La *Encuesta de salarios*, publicada periódicamente por el Instituto Nacional de Estadística, ofrece datos actualizados de la evolución del salario medio de los trabajadores por Comunidades Autónomas. Multiplicando los correspondientes valores en euros por las horas ahorradas al año por motivo de trabajo, se obtiene la estimación en euros del beneficio que aportaría la variante por este concepto.

Se procedería de forma similar para detectar el valor del tiempo de ocio ahorrado, si bien su cálculo es algo más complejo. Para calcularlo, puede desarrollarse un estudio empírico, *ad hoc*, que determine el valor del coste de oportunidad de una hora de ocio en euros. Esos estudios suelen basarse o bien en técnicas indirectas o directas. En las indirectas, suele observarse el comportamiento real de las personas al desplazarse por motivo de ocio, cuando deben decidir entre un modo de transporte más rápido, pero más caro, o uno más barato pero más lento. En las directas, suele preguntarse a las personas por sus decisiones de pago ante opciones de desplazamiento similares a las anteriores. Alternativamente, y en caso de que no fuera posible llevar a cabo un estudio *ad hoc* por limitaciones presupuestarias, de calendario o de otra índole, puede utilizarse como aproximación el valor del salario neto, o acudir a valores aconsejados por otros estudios.

El producto del valor de la hora ahorrada de tiempo de ocio, por las horas anuales ahorradas por este motivo gracias a la mayor fluidez de circulación que aportan las variantes, constituye el valor anual, expresado en euros, que los usuarios reciben por la inversión. Este número, sumado al calculado por motivo de trabajo, da como resultado el valor total del ahorro de tiempo para cada año.

En el Plan, se calcula el ahorro de tiempo de la alternativa estudiada con respecto a la situación sin proyecto, situación actual.

Posteriormente se calcula el valor de estos ahorros de tiempo, para ello se toman los valores del MOPTMA 1992 actualizados al año 2005.

- Para coches 13,61 €/hora.
- Para camiones 23,55 €/hora

Según Coto Millán e Inglada 2003, el 19% de los vehículos que viajan por una red interurbana son vehículos pesados. Si no se tiene otra medida, del número de minutos que se ahorra la sociedad por realizar una nueva alternativa viaria el 81% habrá que valorarlo como ahorro para los vehículos ligeros (coches) y el 19% restante como ahorro de los vehículos pesados.

En la siguiente tabla, se observa el valor de los ahorros de tiempo de la alternativa Propuesta.

Año	Ahorro de tiempo vehículos ligeros (€al año)	Ahorro de tiempo vehículos pesados (€al año)	Ahorro de tiempo total
2010	13.488.407,43	5.425.923,20	18.914.330,62
2011	14.054.920,54	5.653.811,97	19.708.732,51
2012	14.645.227,20	5.891.272,07	20.536.499,28
2013	15.260.326,75	6.138.705,50	21.399.032,24
2014	15.901.260,47	6.396.531,13	22.297.791,60
2015	16.569.113,41	6.665.185,44	23.234.298,85
2016	17.265.016,17	6.945.123,23	24.210.139,40
2017	17.990.146,85	7.236.818,40	25.226.965,25
2018	18.745.733,02	7.540.764,77	26.286.497,79
2019	19.533.053,81	7.857.476,89	27.390.530,70
2020	20.353.442,07	8.187.490,92	28.540.932,99
2021	21.208.286,63	8.531.365,54	29.739.652,18
2022	22.099.034,67	8.889.682,90	30.988.717,57
2023	23.027.194,13	9.263.049,58	32.290.243,70
2024	23.994.336,28	9.652.097,66	33.646.433,94
2025	25.002.098,40	10.057.485,76	35.059.584,17
2026	26.052.186,54	10.479.900,16	36.532.086,70
2027	27.146.378,37	10.920.055,97	38.066.434,34
2028	28.286.526,26	11.378.698,32	39.665.224,58
2029	29.474.560,37	11.856.603,65	41.331.164,02
2030	30.712.491,90	12.354.581,00	43.067.072,91
<b>Total</b>	<b>440.809.741,26</b>	<b>177.322.624,07</b>	<b>618.132.365,33</b>

Otro beneficio asociado a los ahorros de tiempo es el de la disminución de la congestión de la vía actual. Este beneficio al calcularse para la situación actual, se necesita conocer el volumen horario de vehículo (I) intensidad y la capacidad horaria de la carretera (C) así se podrá determina la velocidad que había en la vía en la situación sin proyecto

- $V_l = 48 + 72(1 - I/C)^{0,5}$ , esta será la velocidad del vehículo ligero para una carretera de varias calzadas.
- $V_l = 100 - 42(I/C)$ , velocidad de vehículo ligero para carretera convencional con una sola calzada.
- $V_p = 0,59V_l + 28,85$ , velocidad de los vehículos pesados,  $V_l$  será la velocidad del vehículo ligero, medido en Km/hora.

Se calculará la velocidad del vehículo ligero en la situación sin proyecto (este dato nos dará una medida de la congestión) y luego se calculará la velocidad del vehículo ligero en el tramo original, en función de la construcción de cada alternativa. Es de suponer que con la construcción de las alternativas la intensidad horaria disminuya, aumentando la velocidad y conociendo la longitud del tramo, se puede calcular el tiempo que se tardaba en la situación sin proyecto y el tiempo que se tardaría en función de las diferentes alternativas (siempre en el tramo original). De manera que se tendrá un ahorro de tiempo que se debe valorar económicamente.

- 13,61 €/hora para coches.
- 23,55 €/hora para camiones.

En la siguiente tabla se pueden observar los beneficios obtenidos por la disminución de la congestión en la alternativa Propuesta.

Año	Ahorros de congestión vehículo ligero	Ahorros de congestión vehículo pesado	Ahorros de congestión total
2010	192.574,37	287.350,73	479.925,10
2011	200.662,49	299.419,46	500.081,96
2012	209.090,32	311.995,08	521.085,40
2013	217.872,11	325.098,88	542.970,98
2014	227.022,74	338.753,03	565.775,77
2015	236.557,69	352.980,66	589.538,35
2016	246.493,12	367.805,84	614.298,96
2017	256.845,83	383.253,69	640.099,51
2018	267.633,35	399.350,34	666.983,69
2019	278.873,95	416.123,06	694.997,01
2020	290.586,66	433.600,23	724.186,88
2021	302.791,30	451.811,44	754.602,73
2022	315.508,53	470.787,52	786.296,05
2023	328.759,89	490.560,59	819.320,48
2024	342.567,81	511.164,14	853.731,94
2025	356.955,65	532.633,03	889.588,68
2026	371.947,79	555.003,62	926.951,41
2027	387.569,60	578.313,77	965.883,37
2028	403.847,52	602.602,95	1.006.450,47
2029	420.809,12	627.912,27	1.048.721,39
2030	438.483,10	654.284,59	1.092.767,69
<b>Total</b>	<b>6.293.452,91</b>	<b>9.390.804,89</b>	<b>15.684.257,81</b>

Otro beneficio importante que debe tenerse en cuenta es la disminución de accidentes que las nuevas infraestructuras muchas veces aportan. El cálculo de la variación de accidentes para cada año entra dentro de la especialización de la ingeniería de tráfico. Lamentablemente, no es una tarea del todo sencilla, dada la deficiencia estadística con la que este trabajo se enfrenta. Los resultados suelen ser aproximaciones relativamente fiables de número de accidentes sin víctimas, con heridos leves, graves o muertos, que la nueva red viaria experimentaría, comparado con el que sufre la actual.

Tampoco es inmediata la valoración, en euros, de los daños materiales, heridas y muertes. Una aproximación al promedio del coste de los daños materiales en un accidente medio puede deducirse de los datos facilitados por las compañías aseguradoras y de la guardia civil de tráfico. De forma similar, la valoración de heridas leves y graves puede aproximarse a partir de las compensaciones pagadas por las compañías de seguros, o a partir de datos hospitalarios. Esta aproximación suele subestimar el valor social del efecto de los heridos en accidente. Por ello, puede aplicarse un factor de corrección de los precios que se aproximen más a la realidad, o bien realizar estudios *ad hoc*, o extrapolar los datos considerados estándar en otros estudios o incluso en otros países con mayor tradición de cálculo económico.

La valoración en euros de la vida humana presenta problemas éticos y teóricos todavía mayores. Existen distintas formas de valoración de la vida, todas ellas justificables, aunque siempre discutibles. Una forma práctica de utilización de un valor aplicable al análisis coste-beneficio es la adopción de las compensaciones pagadas por las compañías de seguros, vía mutuo acuerdo o por sentencia judicial. Las estadísticas se encuentran disponibles y actualizadas, y son sensibles a la región geográfica y características de las víctimas. Sin embargo, suele resultar en un valor inferior al obtenido con la mayoría de otras aproximaciones.

El cálculo de este beneficio se determina para la situación actual, en función de la disminución de accidentes mortales o de accidentes con heridos, de manera que se puede obtener el número de accidentes mortales y leves en función de las características de la vía original, la actual.

- $NM = 365 \cdot IMD \cdot L \cdot IM \cdot 10^{-8}$

- $NH = 365 \cdot K \cdot IMD \cdot L \cdot IP \cdot 10^{-8}$

- $NM$  , número de muertos
- $NH$  , número de heridos
- $IMD$  , Intensidad media diaria
- $L$  , longitud
- $IM$  , índice de mortalidad
- $IP$  , índice de peligrosidad,
- $K$  constante

K, será 1,76 para carreteras convencionales y 1,72 para autopistas.

El índice de mortalidad 2005, para las carreteras RIGE que no sean Autopistas de Peaje es de 1,96.

El Índice de peligrosidad 2005, para las carreteras RIGE que no sean autopistas de peaje, es de 15,25.

Se calculará el número de muertos y el número de heridos de la situación sin proyecto y posteriormente este número en función de las diferentes alternativas que se van a construir, el diferencial será el número de muertos y heridos que se ahorran por la construcción del nuevo vial.

El número de muertos o heridos, que descienda en el tramo original por la reducción de intensidad se valorará a: Valor MOPTMA 1992 actualizados a 2005

- Número de muertos: 231.209,47 €/muerto
- Número de heridos: 30506,80 €/herido no mortal

El valor monetario de una vida estadística está infravalorado. Estudios recientes como el de Martínez Pérez, Abellán y Pinto Prades (2005), obtienen valores cercanos al millón de euros, valores como los que se utilizan en otros países de la Comunidad Europea. Siendo un millón de euros el valor aconsejado por la Comisión Europea.

En la siguiente tabla se puede observar el beneficio debido al ahorro de vidas humanas y a la disminución de accidentes de la construcción de la alternativa Propuesta, con respecto a la situación actual.

Año	Ahorro de vidas humanas	Ahorro de los accidentes
2010	36.820.672,21	15.382.070,87
2011	38.367.140,44	16.028.117,84
2012	39.978.560,34	16.701.298,79
2013	41.657.659,88	17.402.753,34
2014	43.407.281,59	18.133.668,98
2015	45.230.387,42	18.895.283,08
2016	47.130.063,69	19.688.884,97
2017	49.109.526,36	20.515.818,14
2018	51.172.126,47	21.377.482,50
2019	53.321.355,78	22.275.336,76
2020	55.560.852,73	23.210.900,91
2021	57.894.408,54	24.185.758,75
2022	60.325.973,70	25.201.560,61
2023	62.859.664,59	26.260.026,16
2024	65.499.770,51	27.362.947,26
2025	68.250.760,87	28.512.191,04
2026	71.117.292,83	29.709.703,07
2027	74.104.219,12	30.957.510,60
2028	77.216.596,33	32.257.726,04
2029	80.459.693,37	33.612.550,53
2030	83.839.000,49	35.024.277,66
<b>Total</b>	<b>1.203.323.007,26</b>	<b>502.695.867,90</b>

Se pueden contemplar otros beneficios, como la variación en el consumo de combustible y desgaste de los vehículos, cuando exista, debido la mayor fluidez del tráfico y diferencia en kilometraje. Para este cálculo se pueden aplicar las siguientes tablas, siguiendo el criterio del MOPT 1991, valores actualizados a 2005.

#### Ahorros de coste de los coches(€/veh-km)

	(€/veh-km). 2005
Amortización	0,03
Gastos de conservación	0,02
Consumo de Combustibles	0,04
Gastos de aceite y neumáticos	0,02
Inmutación de costes de infraestructura	0,03
<b>Total</b>	<b>0,15</b>

#### Ahorro de costes de los camiones (€/veh-km)

	(€/veh-km). 2005
Personal (salarios)	0,18
Amortización	0,06
Gastos de conservación	0,08
Consumo de Combustibles	0,09
Gastos de aceite y neumáticos	0,01
Inmutación de costes de infraestructura	0,04
<b>Total</b>	<b>0,45</b>

Este cálculo se hace de forma similar al de los ahorros de tiempo, de los km ahorrados, suponemos que el 81% lo ahorran los vehículos ligeros y el 19 % los vehículos pesados. Así, en la siguiente tabla se pueden ver estos beneficios para la construcción de la alternativa Propuesta, debido a la cual se ahorran un total de 111.523 km/día (Total de coches en el total de la red)

#### 4.4. Determinación de los indicadores de rentabilidad

Los valores se expresan en euros constantes, referidas habitualmente al periodo cero o primer año de construcción del proyecto, lo cual obvia el problema de la inflación.

Para calcular el valor actual neto (VAN) del proyecto, debe aplicarse una tasa de descuento. Eso es debido a que las personas tenemos una preferencia temporal. Solemos valorar más un bien que podemos consumir en el presente que ese mismo bien para consumo futuro. Preferimos una cantidad dada de dinero ahora que esa misma cantidad de dinero en el futuro, incluso en ausencia de inflación. Y cuanto más lejos esté el periodo de consumo, mayor es la "penalización" con que lo percibimos. La tasa de descuento, social o financiera, se aplica a la columna del saldo (o a las sumas parciales de costes y beneficios) para hacer sumable las euros de distintos períodos y poder, así, obtener el VAN.

En este tipo de proyectos se suele adoptar una tasa del 5 por ciento en términos reales (descontada ya la inflación), o un porcentaje cercano. El resultado indica, para el conjunto de años considerados, si los beneficios superan a los costes o viceversa, y en qué cantidad. Así un número negativo de euros indicaría que aplicando una tasa de descuento anual del 5 por ciento, los costes superarían a los beneficios y sería recomendable en términos de eficiencia no realizar el proyecto. Sin embargo, si la cantidad de euros resultante de los cálculos es relativamente próxima a cero, deben considerarse otras tasas de descuento y otros factores que puedan influir en el resultado. En cualquier caso, debería realizarse un análisis de sensibilidad para que quien deba tomar una decisión basada en este análisis sepa sopesar mejor el potencial y las limitaciones del ejercicio.

Otra forma de presentar los resultados es a través de la tasa de rendimiento interno del proyecto. Es decir, el valor de la tasa de descuento que iguala a cero la suma del saldo de costes y beneficios acumulados en el tiempo. Tasas superiores al 5 por ciento pueden considerarse como claramente favorables para proyectos como el presentado en el ejemplo. Con todo, no se puede garantizar que una tasa alta de rendimiento interno signifique que ese sea el mejor proyecto al que dedicar los siempre escasos recursos; puede haber otros proyectos más atractivos, con una tasa de retorno superior. Tasas negativas indican que el proyecto no es socialmente deseable. Tasas de rendimiento interno cercanas al 5 por ciento requieren pruebas adicionales para ayudar a la entidad inversora a tomar racionalmente su decisión. Cuando la decisión es clara en un sentido u otro, no es preciso definirse por un

Año	Ahorro de costes vehículos ligeros (€ al año)	Ahorro de costes vehículos pesados (€ al año)	Ahorro de costes de material total
2010	4.945.766,24	3.480.354,02	8.426.120,27
2011	5.153.488,42	3.626.528,89	8.780.017,32
2012	5.369.934,94	3.778.843,10	9.148.778,04
2013	5.595.472,21	3.937.554,52	9.533.026,72
2014	5.830.482,04	4.102.931,80	9.933.413,84
2015	6.075.362,28	4.275.254,94	10.350.617,22
2016	6.330.527,50	4.454.815,65	10.785.343,15
2017	6.596.409,66	4.641.917,91	11.238.327,56
2018	6.873.458,86	4.836.878,46	11.710.337,32
2019	7.162.144,13	5.040.027,35	12.202.171,49
2020	7.462.954,19	5.251.708,50	12.714.662,69
2021	7.776.398,26	5.472.280,26	13.248.678,52
2022	8.103.006,99	5.702.116,03	13.805.123,02
2023	8.443.333,28	5.941.604,90	14.384.938,19
2024	8.797.953,28	6.191.152,31	14.989.105,59
2025	9.167.467,32	6.451.180,71	15.618.648,02
2026	9.552.500,95	6.722.130,30	16.274.631,24
2027	9.953.705,99	7.004.459,77	16.958.165,75
2028	10.371.761,64	7.298.647,08	17.670.408,71
2029	10.807.375,63	7.605.190,26	18.412.565,88
2030	11.261.285,40	7.924.608,25	19.185.893,65
<b>Total</b>	<b>161.630.789,20</b>	<b>113.740.184,99</b>	<b>275.370.974,19</b>

Un beneficio más importante, pero más complejo de valorar, es el del impacto ambiental, positivo o negativo; en este caso discutimos más adelante su forma de estimación y su posible repercusión en el resultado del análisis coste-beneficio, aunque no se ha tenido en cuenta de forma económica en este análisis.

determinado valor de la tasa de descuento; el problema surge, claro está, cuando la tasa de rendimiento interno no difiere excesivamente de la tasa de descuento que se aplicaría en la solución del valor actual neto.

Finalmente, los resultados también pueden presentarse en forma de ratio entre beneficios y costes. Se aplica una tasa de descuento -la misma- por separado a los beneficios y costes anuales. La suma ponderada de los beneficios se divide por la suma de los costes descontados. Si el cociente es la unidad, los costes y beneficios son idénticos al aplicarles esta tasa de descuento. Si el resultado es superior a la unidad, los beneficios son superiores a los costes; el número resultante muestra cuantas veces los beneficios son superiores a los costes. Por el contrario, un cociente de 0,5, por ejemplo, indicaría que los costes doblan el valor de los beneficios.

En la cuantificación de costes y beneficios del ejemplo de la variante de carretera, no hemos estimado el valor de los impactos ambientales. Supongamos que la tasa de rendimiento interno del proyecto es del 20 por ciento y que la administración, para asegurarse de que toma la decisión correcta, desea considerar el factor ambiental. La solución ideal es la de valorar en euros los efectos ambientales mediante alguna de las técnicas disponibles al efecto. Las más habituales son la de *valoración contingente*, la del *coste del viaje* y la de los *precios hedónicos*. Todas ellas tienen sus ventajas e inconvenientes, pero permiten estimar, con solidez, el valor de los impactos ambientales, externalidades y bienes públicos. Su explicación detallada se escapa del ámbito de este escrito.

Se presenta a continuación al tabla resumen de los indicadores de rentabilidad del presente Plan Territorial Especial.

RENTABILIDAD ECONÓMICA					
VALORACIÓN DE BENEFICIOS Y COSTES DIFERENCIALES DE LOS USUARIOS					
Operador afectado y titular			Usuarios de coches y camiones		
Tráfico o Actividad					
AÑO	VARIACIONES DE EXCEDENTES A SU FECHA POR TRÁFICOS Y ACTIVIDADES			Factores de Actualización (4)	VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO (5) = (1+(2+3)) x (4)
	SIN PROYECTO (1)	DESVIADOS (2)	GENERADOS (3)		
2010	0	76.021.963	2.000.578	1,000	78.022.541
2011	0	79.214.886	2.084.602	0,943	76.697.630
2012	0	82.541.911	2.172.156	0,890	75.395.217
2013	0	86.008.671	2.263.386	0,840	74.114.921
2014	0	89.621.035	2.358.448	0,792	72.856.366
2015	0	93.385.119	2.457.503	0,747	71.619.182
2016	0	97.307.294	2.560.718	0,705	70.403.008
2017	0	101.394.200	2.668.268	0,665	69.207.485
2018	0	105.652.756	2.780.336	0,627	68.032.263
2019	0	110.090.172	2.897.110	0,592	66.876.999
2020	0	114.713.959	3.018.788	0,558	65.741.351
2021	0	119.531.946	3.145.578	0,527	64.624.989
2022	0	124.552.287	3.277.692	0,497	63.527.583
2023	0	129.783.483	3.415.355	0,469	62.448.813
2024	0	135.234.390	3.558.800	0,442	61.388.362
2025	0	140.914.234	3.708.269	0,417	60.345.918
2026	0	146.832.632	3.864.017	0,394	59.321.176
2027	0	152.999.603	4.026.305	0,371	58.313.835
2028	0	159.425.586	4.195.410	0,350	57.323.600
2029	0	166.121.460	4.371.617	0,331	56.350.180
2030	0	173.098.562	4.555.225	0,312	55.393.291
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>2.408.424.186</b>	<b>63.379.584</b>	<b>12</b>	<b>1.388.004.711</b>
<b>VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO</b>					<b>1.388.004.711</b>
<b>Valor Anual Económico Equivalente</b>					<b>111.308.218</b>

RENTABILIDAD ECONÓMICA		Construcción de Infraestructuras del Plan Territorial Especial				
AGREGACIÓN DE BENEFICIOS Y COSTES DIFERENCIALES DEL PROYECTO						
AGENTE AFECTADO Y TITULAR	TRÁFICO O ACTIVIDAD	VARIACIONES ACTUALIZADAS				VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO (5) = (4) - (3)
		DE INGRESOS (1)	DE COSTES OPERACIÓN (2)	DE COSTES INVERSIÓN (3)	DE EXCEDENTES (4) = (1) - (2)	
<b>OPERADORES</b>						
Gobierno	Inversión	0	-123.303.192	-449.552.276	-123.303.192	-572.855.468
	Subtotal	0	-123.303.192	-449.552.276	-123.303.192	-572.855.468
	<b>Todos los Operadores</b>	<b>0</b>	<b>-123.303.192</b>	<b>-449.552.276</b>	<b>-123.303.192</b>	<b>-572.855.468</b>
<b>CLIENTES</b>						
Usuarios de coches y camiones	Ahorro de tiempo				328.069.942	328.069.942
	Ahorro de accidentes				905.458.999	905.458.999
	Ahorro de recursos				146.151.447	146.151.447
	Ahorro de congestión				8.324.323	8.324.323
<b>Todos los Usuarios</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>1.388.004.711</b>	<b>1.388.004.711</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>-123.303.192</b>	<b>-449.552.276</b>	<b>1.264.701.519</b>	<b>815.149.242</b>	
<b>VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO DEL PROYECTO</b>					<b>815.149.242</b>	
<b>Valor Anual Económico Equivalente</b>					<b>67.929.104</b>	
<b>TASA INTERNA DE RENTABILIDAD</b>					<b>23%</b>	

Obteniéndose una rentabilidad total, en términos de la TIR, del 23%, bastante elevada. Este valor tan alto es debido principalmente a la estimación de beneficios en el total de la red. Cabe destacar que un valor más preciso necesitaría del cálculo de los presupuestos de las actuaciones tenidas en cuenta en el Plan pero no propuestas en el mismo, tanto nuevas infraestructuras viarias como de futuras promociones inmobiliarias.



## 5. Motivos de revisión del calendario.

La concepción del Plan Territorial Especial como un instrumento de planificación estratégico y a medio-largo plazo no significa que se trate de un instrumento cerrado y rígido, sino una propuesta marco, sometida por una parte a la precisión que necesariamente ha de derivarse de la planificación que la desarrolle y, por otra, a la dinámica que territorio, sociedad, economía, movilidad, intermodalidad o los criterios de sostenibilidad vayan experimentando.

En ese sentido, puede detectarse tanto que sea necesario abordar nuevas actuaciones no contempladas en el Plan Territorial Especial, como adelantar o retrasar las ya previstas, o incluso desprogramarlas en caso de que así lo aconsejara la evolución experimentada en el tiempo por unos y otros condicionantes del transporte y sus infraestructuras.

Por ello, si bien el Plan Territorial Especial se plantea en el horizonte temporal del 2005 - 2012, se considera conveniente someterlo a una primera revisión al finalizar el primer cuatrienio de su aprobación, es decir en el horizonte del 2010, tras el seguimiento y valoración de las actuaciones emprendidas hasta ese momento y ha de tener como finalidad adecuar sus objetivos, directrices y actuaciones en función de los objetivos marcados, la evolución de la economía y marco de financiación, así como nuevas directivas europeas y normativa española y autonómica.