

3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

3.1. INTRODUCCIÓN

Una de las principales conclusiones de los diagnósticos realizados sobre el sistema transporte y de la movilidad en la isla de Tenerife es la que detecta los problemas de saturación existentes que evidencian la necesidad de buscar nuevas soluciones de transporte. En ese contexto, los diferentes instrumentos de planificación del transporte actualmente en desarrollo en la isla de Tenerife (Plan Especial de Ordenación del Transporte de Tenerife, Plan Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Sur y Plan Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte, entre otros) se han planteado la necesidad de analizar modos de transporte alternativos, de media y alta capacidad, que sean capaces de dar mejor respuesta a las necesidades de movilidad, actuales y futuras, respetando los valores ambientales del territorio insular e introduciendo, paulatinamente, objetivos de avance en el camino hacia la sostenibilidad.

En este capítulo se plantean las distintas alternativas consideradas, en principio, viables, y se las somete a una evaluación con técnicas "multicriterio" que permiten introducir un número significativo de variables a lo largo del proceso, con el fin de seleccionar la alternativa más adecuada. Para ello se tienen en cuenta múltiples factores que van desde los costes relativos a ejecución y explotación del sistema de transporte, hasta la internalización de los costes ambientales pasando por la consideración de variables cualitativas, importantes para completar la valoración ambiental, e imprescindibles para tener presentes los aspectos socioeconómicos.

El territorio para el que se busca alguna alternativa de transporte al sistema actual es, como ya ha quedado expuesto, el suroeste insular. Se trata de un territorio en parte urbanizado, dominado por los usos agrarios, con ciertos condicionantes geomorfológicos desde el punto de vista de la construcción de infraestructuras lineales, y poseedor de importantes valores naturales en determinados enclaves.

Se trata de seleccionar la mejor opción de transporte, que además de eficiente sea ambiental y socialmente sostenible, entre el núcleo de población de Las Américas (Adeje) y el futuro Puerto de Fonsalía, Espacio de Interés Estratégico del Plan Insular de Ordenación Territorial.

3.2. ALTERNATIVAS AL SISTEMA DE TRANSPORTE ACTUAL

3.2.1. Planteamiento general

La propuesta de sistemas de transporte alternativos se realiza a partir de los rasgos detectados en los estudios previos realizados para el conocimiento del territorio y sus características de movilidad y las previsiones y necesidades futuras. Los sistemas de transporte alternativos a partir de los que se realiza la selección, se ajustan a los rasgos de movilidad expuestos anteriormente y plantean la introducción de un nuevo modo de transporte, el ferroviario, que en este caso constituye una prolongación del Tren del Sur que se encuentra en desarrollo. Se propone, por tanto, un sistema que mejore la situación actual en cuanto a ahorros de tiempo, reducción de costes de explotación y reducción de costes ambientales, entre otros rasgos importantes.

Para un recorrido relativamente corto y con unos puntos de origen y destino definidos, como es el caso, sólo se ha podido plantear un corredor pero con varias alternativas de trazado.

Se ha optado por plantear como escenario de partida, o **Alternativa 0**, la situación actual, teniendo en cuenta que está en obras la construcción de la autopista TF-1 en parte del corredor analizado y que está comprometida la construcción del Tren del Sur hasta Costa Adeje.

A partir de esta situación, y pensando en los posibles sistemas viables que puedan dar soluciones a medio y largo plazo a las necesidades y problemas de movilidad del corredor, se establece la **Alternativa 1**, que siguiendo la estrategia iniciada con el Tren del Sur, prolonga el nuevo modo de transporte en el escenario suroeste insular hasta el futuro puerto de Fonsalía.

3.2.2. Línea de ferrocarril

Como segunda alternativa de modo de transporte para establecer la comparación con el escenario definido por la alternativa 0, se plantea la ejecución de una línea de ferrocarril con origen en el futuro intercambiador de Costa Adeje, en Las Américas (Adeje) y destino, el puerto de Fonsalía (Guía de Isora) y un trazado sensiblemente paralelo a la autopista TF-1.

Esta alternativa supone la introducción del ferrocarril en esta parte de la Isla, en línea con la estrategia iniciada con el desarrollo del Tren del Sur. La construcción de una línea de ferrocarril que, por el mismo corredor que el definido hasta el momento, una Las Américas con el futuro Puerto de Fonsalía tiene, en principio, algunas diferencias con las otras alternativas que van más allá de los aspectos del transporte y añaden otros factores que también serán incluidos en la evaluación.

La línea de ferrocarril supuesta parte del intercambiador de Costa Adeje, destino final del Tren del Sur en su definición actual, y llega hasta el futuro intercambiador de Fonsalía junto a Playa de San Juan (Guía de Isora). Se diseña con los requerimientos técnicos necesarios para realizar el recorrido en un tiempo aproximado de 5¹ minutos en una sola parada.

3.3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS AL SISTEMA DE TRANSPORTE ACTUAL

3.3.1. Metodología

Las dos alternativas mencionadas son objeto de comparación con la que se denomina Alternativa 0 que representa la opción de ninguna intervención adicional al margen de la prolongación de la TF-1 que se encuentra en obras, manteniendo los sistemas de transporte en su configuración actual. La comparación se realiza desde diversos criterios o variables mediante un “análisis multicriterio” que permite seleccionar la alternativa idónea contando con diferentes puntos de vista.

Antes de seguir adelante con los datos concretos, conviene explicar de modo conciso el procedimiento que sigue esta técnica, así como los principios básicos aplicados en la comparación, que son los siguientes:

- La evaluación no es en ningún caso el único proceso para la decisión definitiva sino un instrumento en el proceso de selección.
- Los criterios de evaluación son de diversa índole y su evaluación se realiza mediante el comportamiento de cada alternativa ante sus principales componentes en términos homogéneos de valoración.
- El proceso de análisis comparado se realiza en horizontes en los que las actuaciones de cada alternativa figuran totalmente implantados y siempre omitiendo supuestos y parámetros de comportamiento que incorporan excesivas incertidumbres en el proceso de evaluación.
- Las diferencias entre el comportamiento de cada alternativa son los determinantes para el proceso de selección, por lo que pueden omitirse a lo largo del proceso factores comunes de similar coincidencia.

El análisis multicriterio es una técnica de evaluación y comparación de alternativas que, bajo criterios homogéneos evalúa el comportamiento múltiple de las actuaciones propuestas. Como ventaja destacada, el método puede evaluar

¹ Incluye el tiempo de recorrido entre ambas estaciones

actuaciones que no son necesariamente económicas, sino que se inscriben en otros ámbitos derivados de diversas opciones de planificación. Precisa de una serie de condiciones previas para su desarrollo; éstas son las siguientes:

- Definir los puntos de vista, objetivos y criterios que se van a emplear en el proceso y que deben ser los determinantes de la decisión.
- Atribuir a cada criterio de los empleados una “ponderación” o “peso” que incorpore a cada uno de ellos su importancia relativa respecto de los restantes.
- Asignar claramente cada resultado al criterio en el que se fundamenta.

En definitiva, el análisis multicriterio tiene como objeto la evaluación de las alternativas planteadas:

- Alternativa 0: carretera + Tren del Sur
- Alternativa 1: carretera + ampliación del Tren del Sur a Fonsalía

Una vez iniciado el proceso de evaluación, las fases que se siguen son las siguientes:

- Definición de los criterios o variables independientes que inciden de forma determinante en la evaluación de las alternativas y tienen importancia para las diferentes entidades interesadas: operadores, ayuntamientos y ciudadanos, directa o indirectamente afectados por el problema.
- Establecimiento de los niveles de calificación de cada variable.
- Aplicación de estas valoraciones a cada una de las alternativas.
- Selección en base a los resultados obtenidos.

3.3.2. Principios de partida y alternativas a evaluar

En todas las alternativas que se consideran en la selección del modo de transporte, es necesario trabajar con unas hipótesis de partida y unos datos básicos. Aunque se detallan más adelante, los supuestos básicos sobre los que se apoya el análisis multicriterio pueden sintetizarse en:

- Para cada alternativa se analiza la situación en el año 2025, que se ha tomado como aquél en el que los modos estudiados se encuentran plenamente operativos.

- Como el objetivo principal del estudio que se realiza es el de definición del modo, se han omitido los parámetros cuyo comportamiento pudiera introducir ciertas dosis de incertidumbre. Así por ejemplo, se han considerado despreciables los tráficos de las motocicletas y de los vehículos pesados, especialmente porque su volumen, en comparación con el de vehículos privados y guaguas, es despreciable.
- Para el resto de los parámetros se han realizado las aproximaciones oportunas a partir de los datos existentes en estudios realizados sobre el tema. Se han utilizado, concretamente los trabajos "Análisis de la demanda de la ampliación del Tren del Sur a Fonsalía (Ineco 2009)", "Estudio funcional de la explotación (Ineco 2009)" y "Análisis de rentabilidad (Ineco 2009)".

De acuerdo al "Análisis de la demanda de la ampliación del Tren del Sur a Fonsalía" (Ineco 2009) se ha considerado una zonificación de 24 zonas de transporte (no se han considerado los tráficos de la zona norte de Tenerife).

Tabla 3.1. Resumen de demanda. Carretera. Año 2025

ZONAS DE TRANSPORTE		
La Laguna 1	Arafo	Arona 1
La Laguna 2	Gúímar	Arona 2
La Laguna 3 Tegueste	Fasnia	Arona 3
Santa Cruz 1	Arico	Arona 4
Santa Cruz 2	Granadilla 1	Adeje 1
El Rosario 1	Granadilla 2	Adeje 2
El Rosario 2	San Miguel de Abona	Guía de Isora
Candelaria	Vilaflor	Santiago del Teide

Fuente: Elaboración propia

- La Alternativa 1 se estudia con un trazado sensiblemente paralelo a la autovía TF-1 desde su origen en Adeje hasta Guía de Isora, para hacer factible su comparación. En el caso del ferrocarril se considera un solo tramo adicional desde el intercambiador de Costa Adeje hasta el intercambiador de Fonsalía.
- No se ha tenido en cuenta en el análisis la inversión necesaria en material móvil, ya que se considera que el encargado de asumir tal inversión será el operador establecido para la explotación del nuevo sistema de transporte.
- En función del estudio de movilidad se deduce que la demanda inducida por el modo ferrocarril es reducida. Asimismo, no se observan grandes diferencias en lo que respecta a la intensidad de turismo. Por tanto, en el resultado del análisis multicriterio objeto de este capítulo, sólo se considera el vehículo privado a efectos del cálculo de externalidades, ya que en cualquier caso estaremos del lado de la seguridad pues la demanda inducida apoyará a los modos

Se enumeran en los próximos apartados los valores necesarios para realizar los cálculos en los que se basa la comparación de las alternativas a partir de los criterios cuantitativos.

Para cada una de las dos alternativas se calculan, por un lado, los costes de inversión de la infraestructura, los de explotación del sistema de transporte y los ambientales. Por otro, los cálculos clarifican, también para cada alternativa, la demanda, los viajeros-km, los vehículos-km y los tiempos de viaje.

Las fuentes utilizadas para la obtención de los datos básicos son varias. Por una parte los estudios mencionados sobre el Tren del Sur y su ampliación hasta Fonsalía, en relación con la modelización y pronóstico de la demanda, la funcionalidad de la explotación y la rentabilidad. Por otro, cuando ha sido necesario, se han buscado referencias de credibilidad suficientemente avalada. Concretamente, éste es el caso de los valores asignados a los costes ambientales, tomados de la "Guía para la estimación de los costes externos en el sector del transporte".²

3.3.2.1. Alternativa 0: carretera

El escenario base sobre el que se realiza la comparación, lo constituye la denominada Alternativa 0 en la que se mantiene la situación existente, sin desarrollar ninguna nueva actuación que modifique los sistemas de transporte que están funcionando en la actualidad y los que ya están comprometidos (Tren del Sur hasta Las Américas).

En esta Alternativa 0, los desplazamientos en la zona suroeste de la isla se realizan mayoritariamente en vehículo privado y en guagua, predominando el uso del primero. Los tráficos considerados para el análisis son los que discurren por la TF-1 (en su tramo operativo en la actualidad), junto con los que discurren por las carreteras TF-47 y TF-82, por lo que se estudian las líneas de guaguas que recorren estas carreteras.

Costes

En esta Alternativa 0, el **coste de infraestructura** es **nulo** ya que no se considera ninguna acción adicional a las ya comprometidas, relacionada con este aspecto.

² DELFT, CE, 2007. HANDBOOK ON ESTIMATION COST IN THE TRANSPORT SECTOR. INTERNALISATION MEASURES AND POLICIES FOR ALL EXTERNAL COST OF TRANSPORT (IMPACT).

Los **costes de explotación** que se deben considerar en el escenario base son los actuales de los vehículos privados y de la flota de guaguas, que se han obtenido de las fuentes mencionadas y se sitúan en **0,1535 euros/veh-km** para el vehículo privado y **0,1916 euros/veh-km** para las guaguas.

Viajeros

Los datos de demanda, obtenidos del estudio mencionado "Análisis de la demanda de la ampliación del Tren del Sur a Fonsalía (Ineco 2009)", están basados en una campaña de aforos y encuestas de preferencias declaradas.

Los datos de viajeros obtenidos para el año 2025, horizonte temporal en el que los nuevos modos podrían estar plenamente operativos y, por tanto, ser comparables, son los siguientes:

Tabla 3.2. Resumen de demanda. Carretera. Año 2025

	Desplazamientos año (Miles de viajeros)	Reparto modal
Vehículo privado	57.838	77%
Guagua	4.828	6%
Ferrocarril (sin ampliación)	12.862	17%
Total	75.528	100%

Fuente: Elaboración propia

Viajeros kilómetro

Los viajeros-kilómetro se han calculado partiendo de los datos existentes de viajeros y los previstos para el Tren del Sur en su diseño actual hasta Las Américas.

Se ha realizado una tramificación del corredor completo de modo que el número de viajeros en cada tramo sea constante y se ha multiplicado posteriormente por la longitud de cada uno de los tramos, obteniendo de este modo los viajeros km para cada uno de los tramos.

Se han respetado las paradas de los distintos modos que se proponen en las alternativas estudiadas para que la comparación sea factible. Los resultados obtenidos son:

Tabla 3.3. Miles de viajeros – km en 2025 (ambos sentidos)

TRAMO	Guagua	Ferrocarril (Tren del Sur sin ampliación)	Vehículo privado
La Laguna 2	Vilaflor	416	2.637
Santa Cruz 1	Vilaflor	2.423	7.171

TRAMO		Guagua	Ferrocarril (Tren del Sur sin ampliación)	Vehículo privado
Adeje 1	Santiago del Teide	6.278		541
Adeje 2	Santiago del Teide			7.148
Arona 1	Santiago del Teide			4.552
Arona 2	Santiago del Teide			1.335
Arona 4	Santiago del Teide			1.728
Granadilla 1	Santiago del Teide		21	1.928
Santa Cruz 1	Santiago del Teide	8.555	9.708	13.000
Santa Cruz 2	Santiago del Teide		114	6.262
Adeje 1	Santa Cruz 2		1.152	3.564
Arafo	Santa Cruz 2		79	3.255
Arico	Santa Cruz 2		924	10.697
Arona 1	Santa Cruz 2	345	13.757	14.581
Candelaria	Santa Cruz 2		934	18.392
Granadilla 1	Santa Cruz 2	461	6.657	4.030
Granadilla 2	Santa Cruz 2		2.145	5.367
Guía de Isora	Santa Cruz 2		6.772	22.779
Güímar	Santa Cruz 2		297	11.803
El Rosario 1	Santa Cruz 2	1.625		6.425
El Rosario 2	Santa Cruz 2			4.743
San Miguel de Abona	Santa Cruz 2		11.186	21.975
Santa Cruz 1	Santa Cruz 2	24.692	11.677	53.754
Adeje 1	Santa Cruz 1	747	14.272	11.603
Adeje 2	Santa Cruz 1	1.263	15.314	16.135
Arafo	Santa Cruz 1	2.061	3.578	29.138
Arico	Santa Cruz 1	3.251	9.413	17.735
Arona 1	Santa Cruz 1	788	87.581	78.226
Arona 2	Santa Cruz 1		15.718	15.181
Arona 4	Santa Cruz 1	1.712	56.457	63.196
Candelaria	Santa Cruz 1	15.262	19.004	92.429
Fasnia	Santa Cruz 1	1.603	1.688	8.636
Granadilla 1	Santa Cruz 1	513	24.701	30.052
Granadilla 2	Santa Cruz 1	4.124	26.217	4.162
Guía de Isora	Santa Cruz 1	5.050	24.133	12.294
Güímar	Santa Cruz 1	6.331	7.479	31.503
El Rosario 1	Santa Cruz 1	925	732	18.825
El Rosario 2	Santa Cruz 1	5.095	2.721	46.288
San Miguel de Abona	Santa Cruz 1		10.479	10.606
Adeje 1	San Miguel de Abona	3.093	1.202	7.107
Adeje 2	San Miguel de Abona	1.983	711	5.218
Arico	San Miguel de Abona			8.902
Arona 1	San Miguel de Abona		1.768	32.720
Arona 2	San Miguel de Abona		301	9.422
Granadilla 1	San Miguel de Abona	2.610		18.169
Guía de Isora	San Miguel de Abona		163	12.720
Güímar	San Miguel de Abona		115	896
Adeje 2	La Laguna-Tegueste		914	10.232
Arafo	La Laguna-Tegueste		12	2.102
Arona 1	La Laguna-Tegueste		233	1.289
Candelaria	La Laguna-Tegueste	2.963	525	5.243
Granadilla 1	La Laguna-Tegueste		454	4.352

TRAMO		Guagua	Ferrocarril (Tren del Sur sin ampliación)	Vehículo privado
Granadilla 2	La Laguna-Tegueste		169	1.331
Güímar	La Laguna-Tegueste		13	2.256
Adeje 1	La Laguna 2		451	1.620
Adeje 2	La Laguna 2	1.740	6.527	
Arafo	La Laguna 2	1.654	682	14.020
Arico	La Laguna 2	799	1.187	
Arona 1	La Laguna 2		7.738	16.561
Arona 3	La Laguna 2		2.044	7.271
Arona 4	La Laguna 2		2.970	9.534
Candelaria	La Laguna 2	1.187	775	21.535
Granadilla 1	La Laguna 2	1.681	12.747	20.640
Granadilla 2	La Laguna 2		1.205	3.517
Guía de Isora	La Laguna 2		2.487	9.045
Güímar	La Laguna 2	2.417	869	6.595
Adeje 1	La Laguna 1		5.681	23.481
Adeje 2	La Laguna 1		1.788	8.976
Arafo	La Laguna 1		314	21.461
Arico	La Laguna 1		213	3.280
Arona 1	La Laguna 1	825	6.880	3.459
Arona 4	La Laguna 1		2.110	8.151
Candelaria	La Laguna 1	2.180	1.080	25.336
Fasnia	La Laguna 1		217	12.633
Granadilla 1	La Laguna 1		3.461	13.564
Granadilla 2	La Laguna 1		796	2.753
Guía de Isora	La Laguna 1		5.978	26.176
Güímar	La Laguna 1	1.079	664	19.938
Arona 3	El Rosario 2		877	9.380
Candelaria	El Rosario 2	2.223	1.186	9.970
Fasnia	El Rosario 2		5	571
Granadilla 1	El Rosario 2		101	929
Granadilla 2	El Rosario 2		133	1.088
Güímar	El Rosario 2		49	4.030
Granadilla 1	El Rosario 1	426	5.518	2.174
Arona 1	Güímar		2.538	18.934
Candelaria	Güímar	395		14.211
Granadilla 1	Güímar		718	8.056
Granadilla 2	Güímar		1.030	10.553
Adeje 1	Guía de Isora			25.248
Adeje 2	Guía de Isora			17.898
Arafo	Guía de Isora		196	1.902
Arico	Guía de Isora		364	5.021
Arona 1	Guía de Isora	2.073		26.844
Arona 2	Guía de Isora			13.463
Arona 3	Guía de Isora			727
Arona 4	Guía de Isora			6.672
Granadilla 1	Guía de Isora		403	10.469
Adeje 1	Granadilla 2		171	2.708
Adeje 2	Granadilla 2		162	3.372
Arico	Granadilla 2	1.918		13.766
Arona 1	Granadilla 2	1.248	1.870	4.986

TRAMO		Guagua	Ferrocarril (Tren del Sur sin ampliación)	Vehículo privado
Candelaria	Granadilla 2		933	5.696
Fasnia	Granadilla 2	1.271	888	
Adeje 1	Granadilla 1	580	2.209	27.656
Adeje 2	Granadilla 1		243	6.012
Arafo	Granadilla 1		126	1.028
Arico	Granadilla 1	4.603		12.129
Arona 1	Granadilla 1	923	5.512	53.411
Arona 2	Granadilla 1		996	12.674
Arona 3	Granadilla 1		394	7.631
Arona 4	Granadilla 1		1.101	20.651
Candelaria	Granadilla 1	396	2.426	749
Fasnia	Granadilla 1		109	3.680
Adeje 2	Fasnia		46	2.257
Arona 1	Fasnia		86	1.988
Arona 2	Fasnia		93	2.067
Candelaria	Fasnia			1.522
Adeje 1	Candelaria		809	6.132
Adeje 2	Candelaria		96	948
Arafo	Candelaria	225		5.122
Arona 1	Candelaria	619	7.714	2.378
Arona 3	Candelaria		413	2.153
Arona 4	Candelaria	434	4.748	6.063
Adeje 1	Arona 4	1.353	529	13.472
Adeje 2	Arona 4	1.303	246	15.344
Arico	Arona 4		147	1.909
Arico	Arona 2		288	2.483
Arafo	Arona 1		263	1.372
Arico	Arona 1	1.428	1.709	5.361
Adeje 1	Arico		211	2.507
Adeje 2	Arico		572	8.285
Adeje 1	Arafo		83	737

Fuente: Elaboración propia

* Las celdas sombreadas son las que afectan a la zona de actuación del plan

Vehículos kilómetro

Partiendo de los datos de demanda se han obtenido las guaguas kilómetro y ferrocarriles kilómetro en el año 2025, resultando unas cifras de 1.011.200 guaguas-km y 1.133.632 ferrocarriles-km al año.

Tiempos de viaje

Los tiempos de viaje se han tomado del estudio de demanda mencionado, mediante el cálculo de las distancias de los itinerarios y en función de los valores de la velocidad media.

Tabla 3.4. Tiempos de viaje (minutos). Alternativa 0.

ZONAS		ESTACIONES		TIEMPOS		
				BUS	FC	VP
La Laguna 2	Vilaflor	02 - Acoran	04 - San Isidro	217	128	75
Santa Cruz 1	Vilaflor	01 - Santa Cruz	04 - San Isidro	213	120	87
Adeje 1	Santiago del Teide	07 - Las Americas	08 - Fonsalia	101		39
Adeje 2	Santiago del Teide	07 - Las Americas	08 - Fonsalia	87		35
Arona 1	Santiago del Teide	06 - Los Cristianos	08 - Fonsalia	114		43
Arona 2	Santiago del Teide	06 - Los Cristianos	08 - Fonsalia	122		47
Arona 4	Santiago del Teide	06 - Los Cristianos	08 - Fonsalia	132		48
Granadilla 1	Santiago del Teide	04 - San Isidro	07 - Las Americas	150	128	50
Santa Cruz 1	Santiago del Teide	01 - Santa Cruz	07 - Las Americas	209	167	72
Santa Cruz 2	Santiago del Teide	02 - Acoran	07 - Las Americas	207	152	69
Adeje 1	Santa Cruz 2	07 - Las Americas	02 - Acoran	191	72	44
Arafo	Santa Cruz 2	03 - Candelaria	02 - Acoran	61	52	18
Arico	Santa Cruz 2	04 - San Isidro	02 - Acoran	130	70	36
Arona 1	Santa Cruz 2	06 - Los Cristianos	02 - Acoran	191	64	46
Candelaria	Santa Cruz 2	03 - Candelaria	02 - Acoran	60	37	17
Granadilla 1	Santa Cruz 2	04 - San Isidro	02 - Acoran	148	52	36
Granadilla 2	Santa Cruz 2	04 - San Isidro	02 - Acoran	163	60	43
Guía de Isora	Santa Cruz 2	07 - Las Americas	02 - Acoran	230	107	62
Güímar	Santa Cruz 2	03 - Candelaria	02 - Acoran	66	52	18
El Rosario 1	Santa Cruz 2	02 - Acoran	02 - Acoran	60		18
El Rosario 2	Santa Cruz 2	02 - Acoran	02 - Acoran	60		17
San Miguel de Abona	Santa Cruz 2	04 - San Isidro	02 - Acoran	179	65	47
Santa Cruz 1	Santa Cruz 2	01 - Santa Cruz	02 - Acoran	50	43	20
Adeje 1	Santa Cruz 1	07 - Las Americas	01 - Santa Cruz	209	87	68
Adeje 2	Santa Cruz 1	07 - Las Americas	01 - Santa Cruz	221	102	74
Arafo	Santa Cruz 1	03 - Candelaria	01 - Santa Cruz	83	67	42
Arico	Santa Cruz 1	04 - San Isidro	01 - Santa Cruz	150	85	61
Arona 1	Santa Cruz 1	06 - Los Cristianos	01 - Santa Cruz	209	79	70
Arona 2	Santa Cruz 1	06 - Los Cristianos	01 - Santa Cruz	213	87	77
Arona 4	Santa Cruz 1	06 - Los Cristianos	01 - Santa Cruz	211	92	73
Candelaria	Santa Cruz 1	03 - Candelaria	01 - Santa Cruz	64	52	36
Fasnia	Santa Cruz 1	03 - Candelaria	01 - Santa Cruz	122	77	51
Granadilla 1	Santa Cruz 1	04 - San Isidro	01 - Santa Cruz	167	67	61
Granadilla 2	Santa Cruz 1	04 - San Isidro	01 - Santa Cruz	181	75	67
Guía de Isora	Santa Cruz 1	07 - Las Americas	01 - Santa Cruz	245	122	69
Güímar	Santa Cruz 1	03 - Candelaria	01 - Santa Cruz	90	67	42
El Rosario 1	Santa Cruz 1	02 - Acoran	01 - Santa Cruz	60	51	20
El Rosario 2	Santa Cruz 1	02 - Acoran	01 - Santa Cruz	60	56	31
San Miguel de Abona	Santa Cruz 1	04 - San Isidro	01 - Santa Cruz	197	80	72

ZONAS	ESTACIONES	TIEMPOS				
		BUS	FC	VP		
Adeje 1	San Miguel de Abona	07 - Las Americas	04 - San Isidro	60	61	19
Adeje 2	San Miguel de Abona	07 - Las Americas	04 - San Isidro	75	76	24
Arico	San Miguel de Abona	04 - San Isidro	04 - San Isidro	108		37
Arona 1	San Miguel de Abona	06 - Los Cristianos	04 - San Isidro	60	53	21
Arona 2	San Miguel de Abona	06 - Los Cristianos	04 - San Isidro	60	61	17
Granadilla 1	San Miguel de Abona	04 - San Isidro	04 - San Isidro	60		17
Guía de Isora	San Miguel de Abona	07 - Las Americas	04 - San Isidro	108	96	24
Güímar	San Miguel de Abona	03 - Candelaria	04 - San Isidro	145	77	41
Adeje 2	La Laguna-Tegueste	07 - Las Americas	02 - Acoran	240	135	62
Arafo	La Laguna-Tegueste	03 - Candelaria	02 - Acoran	108	100	30
Arona 1	La Laguna-Tegueste	06 - Los Cristianos	02 - Acoran	228	112	58
Candelaria	La Laguna-Tegueste	03 - Candelaria	02 - Acoran	90	85	24
Granadilla 1	La Laguna-Tegueste	04 - San Isidro	02 - Acoran	189	100	48
Granadilla 2	La Laguna-Tegueste	04 - San Isidro	02 - Acoran	202	108	55
Güímar	La Laguna-Tegueste	03 - Candelaria	02 - Acoran	114	100	30
Adeje 1	La Laguna 2	07 - Las Americas	02 - Acoran	213	95	56
Adeje 2	La Laguna 2	07 - Las Americas	02 - Acoran	226	110	62
Arafo	La Laguna 2	03 - Candelaria	02 - Acoran	90	75	30
Arico	La Laguna 2	04 - San Isidro	02 - Acoran	155	93	48
Arona 1	La Laguna 2	06 - Los Cristianos	02 - Acoran	213	87	58
Arona 3	La Laguna 2	06 - Los Cristianos	02 - Acoran	211	100	61
Arona 4	La Laguna 2	06 - Los Cristianos	02 - Acoran	216	100	61
Candelaria	La Laguna 2	03 - Candelaria	02 - Acoran	70	60	24
Granadilla 1	La Laguna 2	04 - San Isidro	02 - Acoran	172	75	48
Granadilla 2	La Laguna 2	04 - San Isidro	02 - Acoran	187	83	55
Guía de Isora	La Laguna 2	07 - Las Americas	02 - Acoran	250	130	74
Güímar	La Laguna 2	03 - Candelaria	02 - Acoran	95	75	30
Adeje 1	La Laguna 1	07 - Las Americas	02 - Acoran	209	90	50
Adeje 2	La Laguna 1	07 - Las Americas	02 - Acoran	221	105	55
Arafo	La Laguna 1	03 - Candelaria	02 - Acoran	83	70	23
Arico	La Laguna 1	04 - San Isidro	02 - Acoran	150	88	42
Arona 1	La Laguna 1	06 - Los Cristianos	02 - Acoran	209	82	52
Arona 4	La Laguna 1	06 - Los	02 - Acoran	211	95	54

ZONAS		ESTACIONES		TIEMPOS		
				BUS	FC	VP
		Cristianos				
Candelaria	La Laguna 1	03 - Candelaria	02 - Acoran	64	55	18
Fasnia	La Laguna 1	03 - Candelaria	02 - Acoran	122	80	32
Granadilla 1	La Laguna 1	04 - San Isidro	02 - Acoran	167	70	42
Granadilla 2	La Laguna 1	04 - San Isidro	02 - Acoran	181	78	48
Guía de Isora	La Laguna 1	07 - Las Americas	02 - Acoran	246	125	67
Güímar	La Laguna 1	03 - Candelaria	02 - Acoran	90	70	23
Arona 3	El Rosario 2	06 - Los Cristianos	02 - Acoran	177	90	42
Candelaria	El Rosario 2	03 - Candelaria	02 - Acoran	60	50	17
Fasnia	El Rosario 2	03 - Candelaria	02 - Acoran	87	75	20
Granadilla 1	El Rosario 2	04 - San Isidro	02 - Acoran	135	65	30
Granadilla 2	El Rosario 2	04 - San Isidro	02 - Acoran	150	73	36
Güímar	El Rosario 2	03 - Candelaria	02 - Acoran	60	65	17
Granadilla 1	El Rosario 1	04 - San Isidro	02 - Acoran	184	60	54
Arona 1	Güímar	06 - Los Cristianos	03 - Candelaria	158	76	40
Candelaria	Güímar	03 - Candelaria	03 - Candelaria	60		17
Granadilla 1	Güímar	04 - San Isidro	03 - Candelaria	111	64	30
Granadilla 2	Güímar	04 - San Isidro	03 - Candelaria	127	72	36
Adeje 1	Guía de Isora	07 - Las Americas	08 - Fonsalia	60		21
Adeje 2	Guía de Isora	07 - Las Americas	08 - Fonsalia	60		18
Arafo	Guía de Isora	03 - Candelaria	07 - Las Americas	211	119	58
Arico	Guía de Isora	04 - San Isidro	07 - Las Americas	167	101	52
Arona 1	Guía de Isora	06 - Los Cristianos	08 - Fonsalia	72		26
Arona 2	Guía de Isora	06 - Los Cristianos	08 - Fonsalia	81		31
Arona 3	Guía de Isora	06 - Los Cristianos	08 - Fonsalia	81		26
Arona 4	Guía de Isora	06 - Los Cristianos	08 - Fonsalia	92		31
Granadilla 1	Guía de Isora	04 - San Isidro	07 - Las Americas	111	83	33
Adeje 1	Granadilla 2	07 - Las Americas	04 - San Isidro	78	56	23
Adeje 2	Granadilla 2	07 - Las Americas	04 - San Isidro	95	71	29
Arico	Granadilla 2	04 - San Isidro	04 - San Isidro	90		33
Arona 1	Granadilla 2	06 - Los Cristianos	04 - San Isidro	75	48	24
Candelaria	Granadilla 2	03 - Candelaria	04 - San Isidro	130	57	31
Fasnia	Granadilla 2	03 - Candelaria	04 - San Isidro	108	82	33
Adeje 1	Granadilla 1	07 - Las Americas	04 - San Isidro	61	48	17
Adeje 2	Granadilla 1	07 - Las Americas	04 - San Isidro	78	63	21
Arafo	Granadilla 1	03 - Candelaria	04 - San Isidro	125	64	33
Arico	Granadilla 1	04 - San Isidro	04 - San Isidro	72		26
Arona 1	Granadilla 1	06 - Los Cristianos	04 - San Isidro	61	40	17
Arona 2	Granadilla 1	06 - Los Cristianos	04 - San Isidro	66	48	23
Arona 3	Granadilla 1	06 - Los Cristianos	04 - San Isidro	60	53	20

ZONAS		ESTACIONES		TIEMPOS		
				BUS	FC	VP
Arona 4	Granadilla 1	06 - Los Cristianos	04 - San Isidro	64	53	20
Candelaria	Granadilla 1	03 - Candelaria	04 - San Isidro	114	49	24
Fasnia	Granadilla 1	03 - Candelaria	04 - San Isidro	92	74	26
Adeje 2	Fasnia	07 - Las Americas	03 - Candelaria	155	109	40
Arona 1	Fasnia	06 - Los Cristianos	03 - Candelaria	140	86	36
Arona 2	Fasnia	06 - Los Cristianos	03 - Candelaria	145	94	43
Candelaria	Fasnia	03 - Candelaria	03 - Candelaria	64		17
Adeje 1	Candelaria	07 - Las Americas	03 - Candelaria	161	69	32
Adeje 2	Candelaria	07 - Las Americas	03 - Candelaria	175	84	37
Arafo	Candelaria	03 - Candelaria	03 - Candelaria	60		17
Arona 1	Candelaria	06 - Los Cristianos	03 - Candelaria	165	61	40
Arona 3	Candelaria	06 - Los Cristianos	03 - Candelaria	165	74	42
Arona 4	Candelaria	06 - Los Cristianos	03 - Candelaria	170	74	43
Adeje 1	Arona 4	07 - Las Americas	06 - Los Cristianos	60	49	17
Adeje 2	Arona 4	07 - Las Americas	06 - Los Cristianos	60	64	19
Arico	Arona 4	04 - San Isidro	06 - Los Cristianos	125	71	39
Arico	Arona 2	04 - San Isidro	06 - Los Cristianos	127	66	43
Arafo	Arona 1	03 - Candelaria	06 - Los Cristianos	170	76	43
Arico	Arona 1	04 - San Isidro	06 - Los Cristianos	122	58	36
Adeje 1	Arico	07 - Las Americas	04 - San Isidro	122	66	34
Adeje 2	Arico	07 - Las Americas	04 - San Isidro	138	81	40
Adeje 1	Arafo	07 - Las Americas	03 - Candelaria	170	84	41

Fuente: Elaboración propia

* Las celdas sombreadas son las que afectan a la zona de actuación del plan

3.3.2.2. Alternativa I: carretera + ampliación del ferrocarril a Fonsalía

La alternativa 1 contempla la posibilidad de construcción de una línea de ferrocarril que prolongando el Tren del Sur desde el intercambiador de Costa Adeje una Las Américas con Guía de Isora en el entorno del futuro Puerto de Fonsalía junto a Playa de San Juan.

La alternativa se plantea conservando algunos de los servicios ofrecidos por las actuales guaguas, siempre que no exista duplicidad de servicios.

Costes

La **inversión** para la ejecución de esta línea de tren se ha valorado, a partir de los referidos datos disponibles, en unos 224.000.798 euros.

En cuanto a los **costes de explotación**, se han estimado en 10,58 euros/tren-km en base a lo expuesto en los estudios que se han tomado como referencia.

Viajeros

Los viajeros captados por el ferrocarril, incluyendo la ampliación a Fonsalía, en el año 2025 ascienden a:

Tabla 3.5. Resumen de demanda. Ferrocarril. Año 2025

	Desplazamientos año (Miles de viajeros)	Reparto modal
Vehículo privado	57.388	76%
Guagua	4.605	6%
Ferrocarril (con ampliación)	13.535	18%
Total	75.528	100%

Fuente: Elaboración propia

Viajeros-kilómetro

Los viajeros km estimados para el ferrocarril en el año 2025 son:

Tabla 3.6. Miles de viajeros – km en 2020 (ambos sentidos)

TRAMO		Guagua	Ferrocarril (con ampliación a Fonsalía)	Vehículo privado
La Laguna 2	Vilaflor		416	2.637
Santa Cruz 1	Vilaflor		2.423	7.171
Adeje 1	Santiago del Teide	3.765	1.327	512
Adeje 2	Santiago del Teide		74	7.104
Arona 1	Santiago del Teide		253	4.136
Arona 2	Santiago del Teide		67	1.220
Arona 4	Santiago del Teide		84	1.559
Granadilla 1	Santiago del Teide		28	1.915
Santa Cruz 1	Santiago del Teide	6.860	10.733	12.979
Santa Cruz 2	Santiago del Teide		128	6.239
Adeje 1	Santa Cruz 2		1.152	3.564
Arafo	Santa Cruz 2		79	3.255
Arico	Santa Cruz 2		924	10.697
Arona 1	Santa Cruz 2	345	13.757	14.581
Candelaria	Santa Cruz 2		934	18.392
Granadilla 1	Santa Cruz 2	461	6.657	4.030
Granadilla 2	Santa Cruz 2		2.145	5.367
Guía de Isora	Santa Cruz 2		7.563	21.927
Guímar	Santa Cruz 2		297	11.803
El Rosario 1	Santa Cruz 2	1.625		6.425
El Rosario 2	Santa Cruz 2			4.743
San Miguel de Abona	Santa Cruz 2		11.186	21.975
Santa Cruz 1	Santa Cruz 2	24.692	11.677	53.754

TRAMO		Guagua	Ferrocarril (con ampliación a Fonsalía)	Vehículo privado
Adeje 1	Santa Cruz 1	747	14.272	11.603
Adeje 2	Santa Cruz 1	1.263	15.314	16.135
Arafo	Santa Cruz 1	2.061	3.578	29.138
Arico	Santa Cruz 1	3.251	9.413	17.735
Arona 1	Santa Cruz 1	788	87.581	78.226
Arona 2	Santa Cruz 1		15.718	15.181
Arona 4	Santa Cruz 1	1.712	56.457	63.196
Candelaria	Santa Cruz 1	15.262	19.004	92.429
Fasnia	Santa Cruz 1	1.603	1.688	8.636
Granadilla 1	Santa Cruz 1	513	24.701	30.052
Granadilla 2	Santa Cruz 1	4.124	26.217	4.162
Guía de Isora	Santa Cruz 1	2.664	26.681	11.937
Guímar	Santa Cruz 1	6.331	7.479	31.503
El Rosario 1	Santa Cruz 1	925	732	18.825
El Rosario 2	Santa Cruz 1	5.095	2.721	46.288
San Miguel de Abona	Santa Cruz 1		10.479	10.606
Adeje 1	San Miguel de Abona	3.093	1.202	7.107
Adeje 2	San Miguel de Abona	1.983	711	5.218
Arico	San Miguel de Abona			8.902
Arona 1	San Miguel de Abona		1.768	32.720
Arona 2	San Miguel de Abona		301	9.422
Granadilla 1	San Miguel de Abona	2.610		18.169
Guía de Isora	San Miguel de Abona		223	12.655
Guímar	San Miguel de Abona		115	896
Adeje 2	La Laguna-Tegueste		914	10.232
Arafo	La Laguna-Tegueste		12	2.102
Arona 1	La Laguna-Tegueste		233	1.289
Candelaria	La Laguna-Tegueste	2.963	525	5.243
Granadilla 1	La Laguna-Tegueste		454	4.352
Granadilla 2	La Laguna-Tegueste		169	1.331
Guímar	La Laguna-Tegueste		13	2.256
Adeje 1	La Laguna 2		451	1.620
Adeje 2	La Laguna 2	1.740	6.527	
Arafo	La Laguna 2	1.654	682	14.020
Arico	La Laguna 2	799	1.187	
Arona 1	La Laguna 2		7.738	16.561
Arona 3	La Laguna 2		2.044	7.271
Arona 4	La Laguna 2		2.970	9.534
Candelaria	La Laguna 2	1.187	775	21.535
Granadilla 1	La Laguna 2	1.681	12.747	20.640
Granadilla 2	La Laguna 2		1.205	3.517
Guía de Isora	La Laguna 2		2.778	8.732
Guímar	La Laguna 2	2.417	869	6.595
Adeje 1	La Laguna 1		5.681	23.481
Adeje 2	La Laguna 1		1.788	8.976
Arafo	La Laguna 1		314	21.461
Arico	La Laguna 1		213	3.280
Arona 1	La Laguna 1	825	6.880	3.459
Arona 4	La Laguna 1		2.110	8.151
Candelaria	La Laguna 1	2.180	1.080	25.336

TRAMO		Guagua	Ferrocarril (con ampliación a Fonsalia)	Vehículo privado
Fasnia	La Laguna 1		217	12.633
Granadilla 1	La Laguna 1		3.461	13.564
Granadilla 2	La Laguna 1		796	2.753
Guía de Isora	La Laguna 1		6.677	25.423
Güímar	La Laguna 1	1.079	664	19.938
Arona 3	El Rosario 2		877	9.380
Candelaria	El Rosario 2	2.223	1.186	9.970
Fasnia	El Rosario 2		5	571
Granadilla 1	El Rosario 2		101	929
Granadilla 2	El Rosario 2		133	1.088
Güímar	El Rosario 2		49	4.030
Granadilla 1	El Rosario 1	426	5.518	2.174
Arona 1	Güímar		2.538	18.934
Candelaria	Güímar	395		14.211
Granadilla 1	Güímar		718	8.056
Granadilla 2	Güímar		1.030	10.553
Adeje 1	Guía de Isora		993	23.940
Adeje 2	Guía de Isora		306	17.898
Arafo	Guía de Isora		222	1.874
Arico	Guía de Isora		499	4.875
Arona 1	Guía de Isora	955	2.937	24.242
Arona 2	Guía de Isora		934	12.209
Arona 3	Guía de Isora		32	686
Arona 4	Guía de Isora		392	6.029
Granadilla 1	Guía de Isora		553	10.308
Adeje 1	Granadilla 2		171	2.708
Adeje 2	Granadilla 2		162	3.372
Arico	Granadilla 2	1.918		13.766
Arona 1	Granadilla 2	1.248	1.870	4.986
Candelaria	Granadilla 2		933	5.696
Fasnia	Granadilla 2	1.271	888	
Adeje 1	Granadilla 1	580	2.209	27.656
Adeje 2	Granadilla 1		243	6.012
Arafo	Granadilla 1		126	1.028
Arico	Granadilla 1	4.603		12.129
Arona 1	Granadilla 1	923	5.512	53.411
Arona 2	Granadilla 1		996	12.674
Arona 3	Granadilla 1		394	7.631
Arona 4	Granadilla 1		1.101	20.651
Candelaria	Granadilla 1	396	2.426	749
Fasnia	Granadilla 1		109	3.680
Adeje 2	Fasnia		46	2.257
Arona 1	Fasnia		86	1.988
Arona 2	Fasnia		93	2.067
Candelaria	Fasnia			1.522
Adeje 1	Candelaria		809	6.132
Adeje 2	Candelaria		96	948
Arafo	Candelaria	225		5.122
Arona 1	Candelaria	619	7.714	2.378
Arona 3	Candelaria		413	2.153

TRAMO		Guagua	Ferrocarril (con ampliación a Fonsalia)	Vehículo privado
Arona 4	Candelaria	434	4.748	6.063
Adeje 1	Arona 4	1.353	529	13.472
Adeje 2	Arona 4	1.303	246	15.344
Arico	Arona 4		147	1.909
Arico	Arona 2		288	2.483
Arafo	Arona 1		263	1.372
Arico	Arona 1	1.428	1.709	5.361
Adeje 1	Arico		211	2.507
Adeje 2	Arico		572	8.285
Adeje 1	Arafo		83	737

Fuente: Elaboración propia

* Las celdas sombreadas son las que afectan a la zona de actuación del plan

Vehículos kilómetro

Partiendo de los datos de demanda se han obtenido las guaguas km y los trenes km para el año 2025, obteniendo:

- Guaguas: 1.081.004 veh-km/año.
- Ferrocarril: 1.360.916 trenes-km/año.

Tiempos de viaje

En esta alternativa se considera también que los tiempos de recorrido de las guaguas se mantienen iguales que en la situación actual o Alternativa 0.

Los tiempos de recorrido del ferrocarril se han calculado considerando los siguientes aspectos:

- El tiempo de espera se ha considerado de 5 minutos al considerar una explotación ferroviaria a horario y con frecuencia de paso en hora punta no superior a los 15 minutos.
- Los tiempos de acceso y dispersión se han en entre 15 y 45 minutos minutos, en función de la proximidad de la zona de transporte a el correspondiente intercambiador con excepciones para los municipios más alejados de las estaciones

Tabla 3.7. Tiempos de viaje (minutos). Alternativa 1.

ZONAS	ESTACIONES	TIEMPOS				
		BUS	FC	VP		
La Laguna 2	Vilaflor	02 - Acoran	04 - San Isidro	217	128	75
Santa Cruz 1	Vilaflor	01 - Santa Cruz	04 - San Isidro	213	120	87
Adeje 1	Santiago del Teide	07 - Las Americas	08 - Fonsalia	101	75	39
Adeje 2	Santiago del Teide	07 - Las Americas	08 - Fonsalia	87	90	35

ZONAS		ESTACIONES		TIEMPOS		
				BUS	FC	VP
Arona 1	Santiago del Teide	06 - Los Cristianos	08 - Fonsalia	114	77	43
Arona 2	Santiago del Teide	06 - Los Cristianos	08 - Fonsalia	122	85	47
Arona 4	Santiago del Teide	06 - Los Cristianos	08 - Fonsalia	132	90	48
Granadilla 1	Santiago del Teide	04 - San Isidro	08 - Fonsalia	150	128	50
Santa Cruz 1	Santiago del Teide	01 - Santa Cruz	08 - Fonsalia	209	167	72
Santa Cruz 2	Santiago del Teide	02 - Acoran	08 - Fonsalia	207	152	69
Adeje 1	Santa Cruz 2	07 - Las Americas	02 - Acoran	191	72	44
Arafo	Santa Cruz 2	03 - Candelaria	02 - Acoran	61	52	18
Arico	Santa Cruz 2	04 - San Isidro	02 - Acoran	130	70	36
Arona 1	Santa Cruz 2	06 - Los Cristianos	02 - Acoran	191	64	46
Candelaria	Santa Cruz 2	03 - Candelaria	02 - Acoran	60	37	17
Granadilla 1	Santa Cruz 2	04 - San Isidro	02 - Acoran	148	52	36
Granadilla 2	Santa Cruz 2	04 - San Isidro	02 - Acoran	163	60	43
Guía de Isora	Santa Cruz 2	08 - Fonsalia	02 - Acoran	230	107	62
Güímar	Santa Cruz 2	03 - Candelaria	02 - Acoran	66	52	18
El Rosario 1	Santa Cruz 2	02 - Acoran	02 - Acoran	60		18
El Rosario 2	Santa Cruz 2	02 - Acoran	02 - Acoran	60		17
San Miguel de Abona	Santa Cruz 2	04 - San Isidro	02 - Acoran	179	65	47
Santa Cruz 1	Santa Cruz 2	01 - Santa Cruz	02 - Acoran	50	43	20
Adeje 1	Santa Cruz 1	07 - Las Americas	01 - Santa Cruz	209	87	68
Adeje 2	Santa Cruz 1	07 - Las Americas	01 - Santa Cruz	221	102	74
Arafo	Santa Cruz 1	03 - Candelaria	01 - Santa Cruz	83	67	42
Arico	Santa Cruz 1	04 - San Isidro	01 - Santa Cruz	150	85	61
Arona 1	Santa Cruz 1	06 - Los Cristianos	01 - Santa Cruz	209	79	70
Arona 2	Santa Cruz 1	06 - Los Cristianos	01 - Santa Cruz	213	87	77
Arona 4	Santa Cruz 1	06 - Los Cristianos	01 - Santa Cruz	211	92	73
Candelaria	Santa Cruz 1	03 - Candelaria	01 - Santa Cruz	64	52	36
Fasnia	Santa Cruz 1	03 - Candelaria	01 - Santa Cruz	122	77	51
Granadilla 1	Santa Cruz 1	04 - San Isidro	01 - Santa Cruz	167	67	61
Granadilla 2	Santa Cruz 1	04 - San Isidro	01 - Santa Cruz	181	75	67
Guía de Isora	Santa Cruz 1	08 - Fonsalia	01 - Santa Cruz	245	122	69
Güímar	Santa Cruz 1	03 - Candelaria	01 - Santa Cruz	90	67	42
El Rosario 1	Santa Cruz 1	02 - Acoran	01 - Santa Cruz	60	51	20
El Rosario 2	Santa Cruz 1	02 - Acoran	01 - Santa Cruz	60	56	31
San Miguel de Abona	Santa Cruz 1	04 - San Isidro	01 - Santa Cruz	197	80	72
Adeje 1	San Miguel de Abona	07 - Las Americas	04 - San Isidro	60	61	19
Adeje 2	San Miguel de Abona	07 - Las Americas	04 - San Isidro	75	76	24
Arico	San Miguel de Abona	04 - San Isidro	04 - San Isidro	108		37
Arona 1	San Miguel de Abona	06 - Los Cristianos	04 - San Isidro	60	53	21
Arona 2	San Miguel de	06 - Los Cristianos	04 - San Isidro	60	61	17

ZONAS		ESTACIONES		TIEMPOS		
				BUS	FC	VP
	Abona					
Granadilla 1	San Miguel de Abona	04 - San Isidro	04 - San Isidro	60		17
Guía de Isora	San Miguel de Abona	08 - Fonsalia	04 - San Isidro	108	96	24
Güímar	San Miguel de Abona	03 - Candelaria	04 - San Isidro	145	77	41
Adeje 2	La Laguna-Tegueste	07 - Las Americas	02 - Acoran	240	135	62
Arafo	La Laguna-Tegueste	03 - Candelaria	02 - Acoran	108	100	30
Arona 1	La Laguna-Tegueste	06 - Los Cristianos	02 - Acoran	228	112	58
Candelaria	La Laguna-Tegueste	03 - Candelaria	02 - Acoran	90	85	24
Granadilla 1	La Laguna-Tegueste	04 - San Isidro	02 - Acoran	189	100	48
Granadilla 2	La Laguna-Tegueste	04 - San Isidro	02 - Acoran	202	108	55
Güímar	La Laguna-Tegueste	03 - Candelaria	02 - Acoran	114	100	30
Adeje 1	La Laguna 2	07 - Las Americas	02 - Acoran	213	95	56
Adeje 2	La Laguna 2	07 - Las Americas	02 - Acoran	226	110	62
Arafo	La Laguna 2	03 - Candelaria	02 - Acoran	90	75	30
Arico	La Laguna 2	04 - San Isidro	02 - Acoran	155	93	48
Arona 1	La Laguna 2	06 - Los Cristianos	02 - Acoran	213	87	58
Arona 3	La Laguna 2	06 - Los Cristianos	02 - Acoran	211	100	61
Arona 4	La Laguna 2	06 - Los Cristianos	02 - Acoran	216	100	61
Candelaria	La Laguna 2	03 - Candelaria	02 - Acoran	70	60	24
Granadilla 1	La Laguna 2	04 - San Isidro	02 - Acoran	172	75	48
Granadilla 2	La Laguna 2	04 - San Isidro	02 - Acoran	187	83	55
Guía de Isora	La Laguna 2	08 - Fonsalia	02 - Acoran	250	130	74
Güímar	La Laguna 2	03 - Candelaria	02 - Acoran	95	75	30
Adeje 1	La Laguna 1	07 - Las Americas	02 - Acoran	209	90	50
Adeje 2	La Laguna 1	07 - Las Americas	02 - Acoran	221	105	55
Arafo	La Laguna 1	03 - Candelaria	02 - Acoran	83	70	23
Arico	La Laguna 1	04 - San Isidro	02 - Acoran	150	88	42
Arona 1	La Laguna 1	06 - Los Cristianos	02 - Acoran	209	82	52
Arona 4	La Laguna 1	06 - Los Cristianos	02 - Acoran	211	95	54
Candelaria	La Laguna 1	03 - Candelaria	02 - Acoran	64	55	18
Fasnia	La Laguna 1	03 - Candelaria	02 - Acoran	122	80	32
Granadilla 1	La Laguna 1	04 - San Isidro	02 - Acoran	167	70	42
Granadilla 2	La Laguna 1	04 - San Isidro	02 - Acoran	181	78	48
Guía de Isora	La Laguna 1	08 - Fonsalia	02 - Acoran	246	125	67
Güímar	La Laguna 1	03 - Candelaria	02 - Acoran	90	70	23
Arona 3	El Rosario 2	06 - Los Cristianos	02 - Acoran	177	90	42
Candelaria	El Rosario 2	03 - Candelaria	02 - Acoran	60	50	17
Fasnia	El Rosario 2	03 - Candelaria	02 - Acoran	87	75	20
Granadilla 1	El Rosario 2	04 - San Isidro	02 - Acoran	135	65	30
Granadilla 2	El Rosario 2	04 - San Isidro	02 - Acoran	150	73	36
Güímar	El Rosario 2	03 - Candelaria	02 - Acoran	60	65	17

ZONAS		ESTACIONES		TIEMPOS		
				BUS	FC	VP
Granadilla 1	El Rosario 1	04 - San Isidro	02 - Acoran	184	60	54
Arona 1	Güímar	06 - Los Cristianos	03 - Candelaria	158	76	40
Candelaria	Güímar	03 - Candelaria	03 - Candelaria	60		17
Granadilla 1	Güímar	04 - San Isidro	03 - Candelaria	111	64	30
Granadilla 2	Güímar	04 - San Isidro	03 - Candelaria	127	72	36
Adeje 1	Guía de Isora	07 - Las Americas	08 - Fonsalia	60	45	21
Adeje 2	Guía de Isora	07 - Las Americas	08 - Fonsalia	60	60	18
Arafo	Guía de Isora	03 - Candelaria	08 - Fonsalia	211	119	58
Arico	Guía de Isora	04 - San Isidro	08 - Fonsalia	167	101	52
Arona 1	Guía de Isora	06 - Los Cristianos	08 - Fonsalia	72	47	26
Arona 2	Guía de Isora	06 - Los Cristianos	08 - Fonsalia	81	55	31
Arona 3	Guía de Isora	06 - Los Cristianos	08 - Fonsalia	81	60	26
Arona 4	Guía de Isora	06 - Los Cristianos	08 - Fonsalia	92	60	31
Granadilla 1	Guía de Isora	04 - San Isidro	08 - Fonsalia	111	83	33
Adeje 1	Granadilla 2	07 - Las Americas	04 - San Isidro	78	56	23
Adeje 2	Granadilla 2	07 - Las Americas	04 - San Isidro	95	71	29
Arico	Granadilla 2	04 - San Isidro	04 - San Isidro	90		33
Arona 1	Granadilla 2	06 - Los Cristianos	04 - San Isidro	75	48	24
Candelaria	Granadilla 2	03 - Candelaria	04 - San Isidro	130	57	31
Fasnia	Granadilla 2	03 - Candelaria	04 - San Isidro	108	82	33
Adeje 1	Granadilla 1	07 - Las Americas	04 - San Isidro	61	48	17
Adeje 2	Granadilla 1	07 - Las Americas	04 - San Isidro	78	63	21
Arafo	Granadilla 1	03 - Candelaria	04 - San Isidro	125	64	33
Arico	Granadilla 1	04 - San Isidro	04 - San Isidro	72		26
Arona 1	Granadilla 1	06 - Los Cristianos	04 - San Isidro	61	40	17
Arona 2	Granadilla 1	06 - Los Cristianos	04 - San Isidro	66	48	23
Arona 3	Granadilla 1	06 - Los Cristianos	04 - San Isidro	60	53	20
Arona 4	Granadilla 1	06 - Los Cristianos	04 - San Isidro	64	53	20
Candelaria	Granadilla 1	03 - Candelaria	04 - San Isidro	114	49	24
Fasnia	Granadilla 1	03 - Candelaria	04 - San Isidro	92	74	26
Adeje 2	Fasnia	07 - Las Americas	03 - Candelaria	155	109	40
Arona 1	Fasnia	06 - Los Cristianos	03 - Candelaria	140	86	36
Arona 2	Fasnia	06 - Los Cristianos	03 - Candelaria	145	94	43
Candelaria	Fasnia	03 - Candelaria	03 - Candelaria	64		17
Adeje 1	Candelaria	07 - Las Americas	03 - Candelaria	161	69	32
Adeje 2	Candelaria	07 - Las Americas	03 - Candelaria	175	84	37
Arafo	Candelaria	03 - Candelaria	03 - Candelaria	60		17
Arona 1	Candelaria	06 - Los Cristianos	03 - Candelaria	165	61	40
Arona 3	Candelaria	06 - Los Cristianos	03 - Candelaria	165	74	42
Arona 4	Candelaria	06 - Los Cristianos	03 - Candelaria	170	74	43
Adeje 1	Arona 4	07 - Las Americas	06 - Los Cristianos	60	49	17
Adeje 2	Arona 4	07 - Las Americas	06 - Los Cristianos	60	64	19
Arico	Arona 4	04 - San Isidro	06 - Los Cristianos	125	71	39
Arico	Arona 2	04 - San Isidro	06 - Los Cristianos	127	66	43
Arafo	Arona 1	03 - Candelaria	06 - Los Cristianos	170	76	43

ZONAS		ESTACIONES		TIEMPOS		
				BUS	FC	VP
Arico	Arona 1	04 - San Isidro	06 - Los Cristianos	122	58	36
Adeje 1	Arico	07 - Las Americas	04 - San Isidro	122	66	34
Adeje 2	Arico	07 - Las Americas	04 - San Isidro	138	81	40
Adeje 1	Arafo	07 - Las Americas	03 - Candelaria	170	84	41

Fuente: Elaboración propia

*Las celdas sombreadas son las que afectan a la zona de actuación del plan

3.3.3. Identificación y valoración de criterios relevantes

Una vez expuestos los datos disponibles para cada una de las alternativas, la siguiente fase en el análisis multicriterio propiamente dicho consiste en la identificación de las variables y criterios que pueden ser relevantes para la selección de una u otra alternativa.

Las variables y criterios seleccionados se han diferenciado en cuantitativos y cualitativos. A partir de los primeros, evidentemente, se reflejan unos valores numéricos cuya evaluación es más directa. En la de los criterios cualitativos es necesaria una mayor reflexión y discusión que apoye la elección de la mejor alternativa.

3.3.3.1. Criterios cuantitativos

Los criterios cuantitativos que se han considerado adecuados para formar parte de la matriz multicriterio son los siguientes:

- **Inversión:** La inversión necesaria en cada una de las alternativas se ha tenido en cuenta considerando que la vida útil de cada elemento y que el tipo de amortización es lineal durante ese mismo tiempo. Se ha tenido en cuenta asimismo el valor residual de las infraestructuras, tomando los porcentajes fijados por el Ministerio de Fomento.

Tabla 3.8. Valor residual a 20 años

TIPO	VALOR RESIDUAL	VIDA ÚTIL
Drenaje	44,98%	75
Viaductos y Muros	44,98%	75
Túneles	44,98%	75
Reposición de sevidumbres	44,98%	75
Superestructura	18,05%	35
Instalaciones de seguridad y comunicaciones	13,57%	30
Electrificación	22,36%	40
Instalaciones ferroviarias	36,84%	60
Integración ambiental	44,98%	75
Servicios afectados	44,98%	75
Obras complementarias	44,98%	75
Seguridad y Salud	44,98%	
Imprevistos y varios	44,98%	75

Fuente: Elaboración propia

- **Ahorros de tiempo:** Para cuantificar monetariamente los ahorros de tiempo de los usuarios se ha tomado el valor del tiempo, y el porcentaje de cada uno de los tipos de movilidad, deducidos de las encuestas de preferencias declaradas realizadas para el Plan Territorial Especial de Ordenación del Transporte de la Isla de Tenerife. Los datos arrojados por dichas encuestas son:

Tabla 3.9. Valor del tiempo de la elección del ferrocarril frente a otros modos

MODO	REPARTO	
	Movilidad obligada	Movilidad no obligada
Vehículo privado	62,0%	38,0%
Guagua	53,0%	47,0%
Coste (euros/h)	6,66	6,12
Coste (euros/min)	0,111049678	0,101984398

Fuente: *Elaboración propia*

Para el cálculo de los ahorros generados al acortar el tiempo de viaje de los usuarios se toman los tiempos totales, es decir, no se considera sólo el tiempo de viaje propiamente dicho, sino que se tienen en cuenta los tiempos de paradas, espera, acceso y dispersión.

- **Costes de explotación:** Los costes se calculan en base a los costes unitarios y a los veh-km detallados en los datos de partida.
- **Costes externos:** Los efectos externos ligados a la puesta en servicio de una nueva infraestructura también deben ser tenidos en cuenta. Para ello se han tomado los costes unitarios aceptados por la Comisión Europea, reflejados en la Guía del análisis coste-beneficio de los proyectos de inversión, y que se resumen a continuación:

Tabla 3.10. Costes externos del transporte (euros/1000 viajeros)

COSTES	VEH. PRIVADO	GUAGUA	TREN
Accidentes	39,60	3,08	1,03
Ruido	6,66	1,67	5,00
Contaminación atmosférica	26,53	16,28	8,84
Cambio climático	22,56	10,64	7,95
Naturaleza y paisaje	3,72	0,90	0,77
Aguas arriba, aguas abajo	6,66	5,00	4,36
Efectos urbanos	2,05	0,51	1,67
TOTAL	107,78	38,07	29,60

Fuente: "Handbook on estimation of external cost in the transport sector". CE Delft. Diciembre 2008

3.3.3.2. Criterios cualitativos

El análisis multicriterio que se realiza para la selección de la alternativa de transporte más adecuada para el corredor suroeste de la isla de Tenerife se basa, en un principio, en dos tipos de criterios claramente diferenciados. Por un lado, en los de fácil e indiscutible cuantificación como pueden ser la inversión, el coste de

explotación o los tiempos de viaje, analizados hasta el momento. Por otro, en criterios cualitativos cuyos efectos son difícilmente mensurables con unidades establecidas.

Hasta hace poco tiempo esta clara división era también directamente aplicable al carácter de los criterios: los cuantitativos eran los relacionados con las inversiones y la explotación de las infraestructuras y los sistemas de transporte, así como con el ahorro de tiempo que unos sistemas ofrecen frente a otros, y los cualitativos se centraban más en los efectos indirectos de las infraestructuras y los sistemas de transporte sobre el medio ambiente y la calidad de vida.

Sin embargo, en los últimos años, a medida que se va desvelando la importancia del factor ambiental de cara a las nuevas perspectivas de consecución de un desarrollo sostenible, se comienzan a elaborar bases de datos a partir de las que pueden deducirse parámetros de cuantificación para algunos de los factores ambientales de mayor incidencia.

En el momento actual, en el que los factores técnicos ligados directamente a la infraestructura y al sistema de transporte constituían los criterios cuantitativos y los de carácter ambiental, que reflejan los efectos de la infraestructura sobre el medio natural y humano, formaban el paquete de los criterios cualitativos, ha dejado de ser operativa.

Es ésta la causa de que se haya incorporado en la matriz multicriterio un apartado que hace referencia a costes ambientales que, lógicamente, no son luego incluidos en la valoración cualitativa, en la que se hace mucho más énfasis en los factores ambientales y socioeconómicos. Se insiste en ello desde la consciencia de que en algún momento, el hecho de que no exista una separación clara entre unos y otros criterios puede dar lugar a confusión.

Es decir, en los casos en los que existen cifras contrastadas y avaladas por organismos de la suficiente fiabilidad, como es el caso de la Unión Europea, para cuantificar algunos de los efectos ambientales del transporte, se utilizan éstos. En los casos en los que, o bien no existen datos, o bien los que se han encontrado no resultan suficientemente fiables, se opta por mantener una valoración cualitativa.

Aún así, tanto por la homogeneidad del discurso como por su notable importancia, se mencionan en este apartado todos los criterios de cuyos efectos pueden alterar de algún modo directo o indirecto cualquier aspecto del medio ambiente o de la calidad de vida, tomados ambos sensu lato. Evidentemente, no se describen ni consideran en la matriz aquéllos que ya han sido incluidos en la cuantificación.

Se establecen dos ejes para la descripción y evaluación de los criterios cualitativos:

- El eje ambiental, bajo el que se agrupan los principales efectos medioambientales de las infraestructuras y los sistemas de transporte.
- El eje socioeconómico, en el que se incluyen todos los aspectos relacionados con la ordenación del territorio, la accesibilidad y la calidad de vida que pueden verse alterados por los diversos efectos derivados de las infraestructuras y sistemas de transporte.

Tabla 3.11. Selección de criterios de evaluación de aspectos ambientales y socioeconómicos

EFFECTOS DEL TRANSPORTE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
AMBIENTALES	Emisiones de GEIs (CO2 y N2O)*
	Emisiones de contaminantes atmosféricos NOx, COV, PM10, SOx)*
	Población expuesta y perturbada por el ruido del tráfico*
	Consumo de energía/ Eficiencia energética*
	Internalización de costes ambientales*
	Fragmentación de ecosistemas y hábitats
	Proximidad de infraestructuras de transporte a las áreas protegidas
	Impactos directos de la infraestructura sobre el medio natural y el paisaje
	Ocupación de suelo
	Residuos de vehículos fuera de uso
SOCIOECONÓMICOS: Ordenación del territorio, accesibilidad y calidad de vida	Función estructurante y de cohesión territorial
	Cambio de usos del suelo
	Redistribución de actividades
	Acceso a servicios básicos
	Calidad de los servicios de transporte
	Multimodalidad*
	Reducción de la congestión*
	Creación de empleo
Imagen	

* Criterios que ya han sido considerados entre los cuantitativos

Fuente: Elaboración propia

3.3.4. Aplicación del método multicriterio

Se exponen en este apartado los resultados obtenidos en la valoración de los criterios descritos anteriormente. Se han analizado por separado los dos tipos de criterios expuestos; cuantitativos y cualitativos.

3.3.4.1. Criterios cuantitativos

El resultado de la valoración de los criterios cuantitativos, es decir, de los que se pueden cuantificar monetariamente se sintetiza en la matriz multicriterio. Para aclarar el resultado obtenido se ha expresado la puntuación final normalizada en base diez, que ofrece una idea más clara de la idoneidad de cada una de las alternativas estudiadas.

Tabla 3.12. MATRIZ MULTICRITERIO

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORACIÓN	
	Alternativa 0: Situación actual	Alternativa 2: Ferrocarril
Costes de Inversión (euros)	0	7.062.221
Ahorros de tiempo (euros)	0	265.037
	-265.037	0
Costes de explotación (euros)	Guagua	193.760
	FF.CC.	11.991.168
	TOTAL	12.184.928
Costes externos (euros)	Vehículos privados	159.487.102
	Guagua	2.932.542
	FF.CC.	19.060.016
	TOTAL	181.479.661
Puntuación total (euros)		193.399.551
Puntuación total (base 10)		9,7
		10

Fuente: Elaboración multicriterio

3.3.4.2. Criterios cualitativos

Los criterios cualitativos, al igual que se ha hecho en el caso de los cuantitativos, también se utilizan para comparar la situación actual, alternativa 0, con la alternativa 1 en la que se opta por la ampliación del Tren del Sur a Fonsalía.

El punto de referencia para la valoración de la alternativa 1 es la situación actual en la que algunos de los efectos que se consideran ya existen.

Dado el carácter cualitativo de la evaluación de estos criterios, se opta por simplificarla en tres categorías con las que pueda reflejarse la dinámica del efecto. Es decir, si éste mejora (positivo) o empeora (negativo) respecto a la situación anterior o si, simplemente, no varía (neutro). En los casos en los que el efecto se modifica, en uno u otro sentido, se diferencia entre un cambio moderado y otro significativo.

Se han seleccionado los siguientes símbolos para reflejar estos conceptos:

- EFECTO NEUTRO
- EFECTO POSITIVO MODERADO
- EFECTO POSITIVO SIGNIFICATIVO
- EFECTO NEGATIVO MODERADO
- EFECTO NEGATIVO SIGNIFICATIVO

Tabla 3.13. Matriz de evaluación de efectos ambientales y socioeconómicos

EJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Alternativa 0	Alternativa 1
AMBIENTAL	Fragmentación de ecosistemas y hábitats	—	•
	Proximidad de infraestructuras de transporte a las áreas protegidas	—	•
	Impactos directos de la infraestructura sobre el medio natural y el paisaje	—	••
	Ocupación de suelo	—	••
	Residuos de los vehículos fuera de uso	—	•
SOCIOECONÓMICO	Función estructurante y de cohesión territorial	—	••
	Cambio de usos del suelo	—	•
	Redistribución de actividades	—	•
	Acceso a servicios básicos	•	••
	Calidad de los servicios de transporte	••	••
	Creación de empleo	••	••
	Imagen	•	••

Fuente: Elaboración propia

Un análisis rápido de la simbología de la matriz evidencia que:

- En la alternativa 0 los efectos ambientales de carácter cualitativo son neutros mientras que los socioeconómicos adquieren un efecto negativo de cierta importancia.
- Los efectos positivos son de carácter socioeconómico y tienen un impacto más significativo en la alternativa 1.
- El efecto negativo más significativo está relacionado con los impactos sobre el paisaje derivados de la construcción de una nueva infraestructura ferroviaria (alternativa 1).

El análisis más detallado, criterio por criterio, deja ver que se produce un impacto moderado con respecto al estado actual de fragmentación de los hábitats y los ecosistemas ya que se añade una nueva infraestructura lineal paralela a la costa, si bien este efecto se considera poco importante pues los hábitats afectados son de carácter agrícola y periurbano, y los naturales lo son puntualmente en el cruce de barrancos, donde es posible diseñar obras de paso que reduzcan estos efectos de fragmentación.

Del mismo modo, en el caso de la proximidad de las infraestructuras a las áreas protegidas, se observa también un efecto negativo moderado en la alternativa planteada ya que tiene lugar una nueva ocupación de suelo lo que puede implicar un acercamiento y afección a estas zonas protegidas, especialmente al área del "Barranco de Erqués".

En el caso de los impactos directos sobre el medio natural y el paisaje, la alternativa 1 producirá un mayor efecto negativo, especialmente sobre el paisaje, ya que la construcción de una nueva infraestructura supondría un movimiento de tierras y la construcción de viaductos y túneles para adaptarse a las características geomorfológicas del ámbito de estudio, alterando así el entorno paisajístico. A la alternativa 1 se le ha asignado un impacto negativo moderado ya que de manera general el ámbito afectado carece de grandes valores naturales y las afecciones previsibles a los existentes son parcialmente evitables o corregibles.

Respecto a los criterios del eje socioeconómico, en todos los casos la situación mejora como consecuencia del desarrollo de la alternativa 1 propuesta.

En cuanto a los criterios relativos a la función estructurante y de cohesión territorial, a la redistribución de actividades y al acceso a los servicios básicos, en la alternativa 1 se ha considerado un efecto positivo significativo. Esto se debe a que el ferrocarril es un modo de transporte con grandes posibilidades de desarrollo dentro de parámetros sostenibles, con una gran capacidad para estructurar el territorio e influir en la planificación del territorio favoreciendo así un mayor uso del transporte público.

En un encuentro promovido por la DG de Medio Ambiente de la Comisión Europea se sintetizaron algunas de las más importantes relaciones entre la planificación del territorio y el transporte, algunas de las cuales son especialmente evidentes en el caso de la isla de Tenerife y aplicables al ámbito del Tren del Sur y de su prevista ampliación:

- Las zonas de alta densidad residencial conllevan un mayor predominio de viajes cortos y niveles inferiores de uso del vehículo privado.
- La alta concentración de oferta de empleo en algunas zonas conlleva a un mayor uso del transporte público en viajes de mayor distancia.
- Por el contrario en las áreas de mayor diversidad de usos los viajes son más cortos y el vehículo privado se usa menos.
- Del mismo modo, se usa mucho menos el coche y se realizan viajes más cortos en las áreas residenciales tradicionales que en las urbanizaciones de las periferias urbanas.
- Los desarrollos que se localizan en el entorno cercano de servicios de transporte de calidad, generan una mayor demanda de transporte público.

Concretamente, en el caso de la ampliación del Tren del Sur a Fonsalía, el ferrocarril se planifica a lo largo del eje que comunica un polo de gran desarrollo económico con otro que debe adquirir una importancia estratégica en el futuro, por lo que es posible la aplicación de los principios de planificación expuestos, no sólo para mejorar los entornos urbanos existentes y futuros sino para propiciar que el

incremento en las tasas de utilización del transporte público sea un objetivo preferente de los planes de desarrollo económico y urbanísticos implicados.

Evidentemente, estos criterios asociados a la planificación urbanística y a la ordenación territorial se muestran siempre con mejores tendencias en el caso del ferrocarril que en la ampliación del transporte por carretera, y demuestra que el transporte ferroviario es una de las opciones sobre la que más fácilmente se pueden aplicar los criterios y principios de sostenibilidad.

El cambio de uso de suelo desde un punto de vista socioeconómico se ha valorado como efecto positivo en la alternativa planteada ya que desde un punto de vista global la nueva infraestructura mejora considerablemente la funcionalidad del transporte, evitando la aparición de determinados problemas de accesibilidad y solucionándose en cierta medida los existentes.

En relación a la calidad de los servicios de transporte y respecto a la situación actual, los efectos son positivos en el caso del ferrocarril que conlleva unas características de mayor comodidad y eficiencia que en el transporte por carretera.

De la misma forma, la creación de empleo supone un efecto significativo en el caso de la alternativa de desarrollo del ferrocarril dada la magnitud de la infraestructura y, por tanto, del volumen de la obra.

Por último, la imagen del entorno y el nivel de desarrollo y de efectos inducidos en la calidad del medio urbano, que puede inferirse a partir de un moderno ferrocarril es muy superior al de un modo de transporte por carretera.

3.3.5. Conclusiones

Las principales conclusiones que se desprenden de los análisis realizados para la selección del modo de transporte a lo largo del capítulo, son las siguientes:

- El estudio se ha realizado con un grado de aproximación suficiente para la evaluación de los modos. Gran parte de los datos provienen del resultado de los estudios anteriores, habiéndose utilizado en el resto de los casos informaciones adicionales basadas en la experiencia del consultor. Se han realizado una serie de hipótesis simplificadoras que se citan en el capítulo y que juegan del lado de la seguridad hacia el modo ferroviario.
- En este capítulo se demuestra que la solución de transporte basada en el modo ferroviario resulta de mayor eficacia en comparación con la actual basada en la carretera.

- Estas diferencias están basadas, en lo que se refiere al análisis cuantitativo, en una considerable reducción de tiempos de viaje y disminución de las externalidades y costes de explotación, características ambas inherentes al modo ferroviario. La diferencia de inversión favorece al modo actual.
- En el análisis cualitativo, hay que distinguir entre los parámetros ambientales y los socioeconómicos. Desde el punto de vista ambiental, el ferrocarril consume suelo adicional. En cuanto a los criterios socioeconómicos, las ventajas del modo ferroviario son indudables ya que se trata del modo de transporte con más posibilidades de desarrollo dentro de parámetros socialmente sostenibles.

3.4. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE TRAZADO

3.4.1. Estudio previo de corredores

La conexión ferroviaria entre Costa Adeje y Fonsalía proporciona un nuevo servicio de transporte colectivo en el área suroeste de la isla de Tenerife, ofreciendo una infraestructura de buenas prestaciones que suponga una alternativa con elevada capacidad para la captación de viajeros, tanto procedentes de otros modos de transporte como inducidos, potenciando de esta manera el desarrollo de un nuevo modelo de transporte alternativo y complementario a la carretera.

Hay que considerar que no se trata de una actuación aislada sino de la lógica ampliación del Plan Territorial Especial del Tren del Sur hacia el suroeste. Ambas actuaciones se complementan y junto con el previsto Plan Territorial Especial del Tren del Norte consiguen unir las zonas norte, este, sur y suroeste de la isla atravesando los núcleos más representativos desde el punto de vista de la demanda de viajeros intentando resolver los problemas existentes y evitando los de futuras zonas de desarrollo.

La definición del modelo de implantación de la red ferroviaria pasa, en primer término, por la consideración de una serie de aspectos generales, tales como la definición de directrices para la propuesta de corredores de alternativas, entre las que cobra especial relevancia la identificación de puntos fijos para el desarrollo del trazado. Resulta igualmente relevante el análisis de las diferentes tipologías ferroviarias que pueden desarrollarse en el modelo.

Ambos elementos, junto con la caracterización del entorno territorial, ambiental y social en el que se desarrolla la actuación, así como con la cuantificación y cualificación de la demanda existente y previsible han de culminar en la definición del modelo de implantación de la red.

Teniendo en cuenta los puntos de origen y destino de la presente ampliación del Tren del Sur y las características del ámbito territorial atravesado, tan sólo existe un corredor por donde plantear las posibles alternativas de trazado que se analizan y estudian en el presente apartado.

Por otra parte, tan poco se plantean diferentes opciones a la localización del único intercambiador que se pretende construir y que debe estar próxima al futuro puerto de Fonsalía.

Por su parte, la definición de alternativas corresponde a una escala territorial micro, asimilable a 1:25.000, con el nivel de detalle y precisión que dicha escala requiere, constituyen el marco inicial de reflexión y generación de soluciones.

La tipología del tráfico para la que debe explotarse la nueva línea es el factor fundamental con influencia en el diseño, habida cuenta de la singular orografía del territorio a atravesar, y, por otra parte, de la conveniencia de homogenizar el material y las instalaciones ferroviarias auxiliares, el personal y la gestión de la explotación de este nuevo corredor ferroviario con las actuaciones previstas para el resto del Tren del Sur y del Tren del Norte.

Al mismo tiempo, es objetivo prioritario del estudio incorporar en el diseño criterios que minimicen los impactos ambientales más negativos, por lo que se ha previsto el aprovechamiento del corredor con infraestructuras de obra lineal existentes, como la autopista del Sur (TF-1) y la TF-47.

Por todo ello, se contempla un único escenario de diseño consistente en el estudio de diferentes alternativas a escala señalada, en torno al espacio comprendido entre la TF-82 y la TF 47, que permitan unir el intercambiador de Costa Adeje con el futuro puerto de Fonsalía mediante la construcción de una línea de ferrocarril apta para su explotación a elevada velocidad, si bien, para el caso de los trazados urbanos, se proyectan tramos de menor velocidad posibilitando una mejor integración en los tejidos urbanos.

Los parámetros geométricos de vía se calculan tomando en consideración los parámetros de circulación requeridos para conseguir estándares suficientes de seguridad y confort, que permitan en el futuro la explotación a mayor velocidad de los trazados propuestos, tratando, no obstante, de encontrar un equilibrio entre la velocidad de explotación, el aprovechamiento de pasillos con infraestructuras viarias existentes y la penetración en las áreas urbanas.

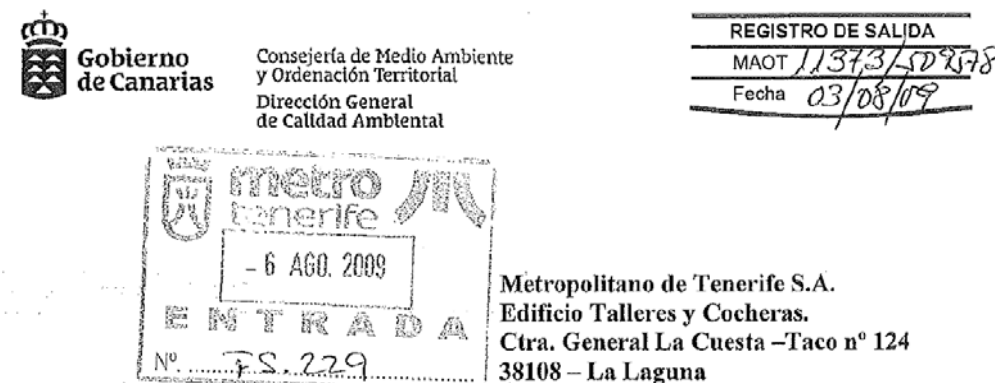


Ámbito de estudio y Corredores de trazado

3.4.2. Cooperación Interadministrativa

Con objeto de coordinar los intereses e inquietudes de las diferentes Administraciones afectadas por

La ampliación del Tren del sur al puerto de fonsalía, se pide información a la Consejería de Medio Ambiente y ordenación Territorial sobre el proyecto del Puerto de Guía de Isora previsto en el área en el que se pretende realizar la nueva actuación.



ASUNTO: CONSULTA AMBIENTAL ANEXO I SOBRE EL PROYECTO DE PUERTO DE GUIA DE ISORA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GUIA DE ISORA, ISLA DE TENERIFE, PROMOVIDO POR LA VICECONSEJERIA DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN (Expte. 2008/1481).

A fin de llevar a cabo el trámite de consultas previsto en el artículo 8 del Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de Enero, se solicita que en el plazo de TREINTA DIAS, por parte de esa entidad se emitan los comentarios y sugerencias que considere oportunas en relación con el citado proyecto.

A tal fin se adjunta en formato digital (CD) el documento ambiental sobre el proyecto citado.

Se ruega que en la contestación que en su caso nos remita señale que se trata de la contestación a Consulta Anexo I, denominación del proyecto y nº de expediente, para facilitar la identificación.

EL JEFE DE SERVICIO DE IMPACTO AMBIENTAL


Manuel Luis Torres Herrera

Avenida de Anaga, nº 35- 6ª Planta
(Edificio de Usos Múltiples I)
Teléfono: (922) 47 50 00 - Fax: (922) 47 54 59
38071 Santa Cruz de Tenerife

Profesor Agustín Millares Carló, nº 18-5ª Planta
(Edificio de Usos Múltiples II)
Teléfono: (928) 30 65 04 - Fax: (928) 30 65 75
35071 Las Palmas de Gran Canaria



Plan Territorial Especial
de Ordenación
de Infraestructuras
de la ampliación
del Tren del Sur
a Fonsalía

DOCUMENTO Nº 2.
MEMORIA DE ORDENACIÓN



3.4.3. Metodología de Análisis

La metodología de análisis para el estudio de Alternativas de Trazado se basa en el desarrollo del siguiente proceso:

1. Determinación de los critérios, factores y conceptos simples adecuados para valorar el nivel de cumplimiento de los objetivos de la actuación y el grado de integración en el medio de cada alternativa.
2. Obtención de los indicadores que permitan la valoración cuantitativa de las alternativas con respecto a estos criterios.
3. Obtención del modelo numérico que reúna las valoraciones homogeneizadas de cada alternativa respecto a cada criterio y que facilite la aplicación de los procedimientos de análisis posteriores.
4. Aplicación de procedimientos de análisis basados en el modelo numérico obtenido y que, empleando diversos criterios de aplicación de pesos, permitan la evaluación y comparación de alternativas.

Las actuaciones llevadas a cabo en cada una de las fases de este proceso se describen a continuación

3.4.3.1. Determinación de los criterios, factores y conceptos simples.

Atendiendo a los objetivos marcados para la actuación y a las características del medio social y ambiental en el que ésta se desarrolla, se ha estimado conveniente valorar las alternativas considerando los siguientes critérios:

Criterios	Trazado
	Medio Ambiente
	Inversión
	Funcionalidad
	Vertebración Territorial

Para cada uno de estos criterios se ha obtenido un parámetro único, cuyos valores oscilan entre 0 y 1, deducido a partir de la evaluación de diversos factores y conceptos simples escogidos por su representatividad, su importancia y la factibilidad de su valoración por métodos cuantitativos. Los factores y conceptos simples adoptados en cada criterio se desarrollan en el apartado 3.4.4. de la presente Memoria de Ordenación.

La gradación en criterios, factores y conceptos simples permite una aproximación progresiva a la realidad de la alternativa de trazado propuesta, y, a su vez, una simplificación de la valoración de las mismas mediante la deducción de una sola

puntuación por alternativa para cada criterio. El esquema de gradación adoptado es:

- **CRITERIO** (Medio Ambiente,...)
 - **Factor** (Hábitats y Naturalidad,...)
 - *Concepto Simple* (Bosques y arbustados termófilos,...)

Obtención de Indicadores

La modelización numérica requiere la utilización de unos índices desprovistos en la medida de lo posible de subjetividad, que definan cuantitativamente el comportamiento de las alternativas con respecto a cada criterio. Dado que estos índices suponen una síntesis de la evaluación de diversos factores y conceptos que intervienen en la caracterización, se ha considerado necesario desarrollar la obtención de los indicadores en dos niveles:

- **Nivel 2:** en él se produce la caracterización de los factores a través de su valor deducido o medido (p.e., minutos estimados en el caso de tiempos de recorrido) o, cuando el factor sea compuesto, a través de un índice que sintetiza las aportaciones de sus conceptos simples.

De esta forma, en este nivel se manejan cuadros de valoración del siguiente tipo:

	Ponderación n	.....	Alternativa i	.....
Factor k	-	...	$\sum d_{ij} \cdot p_j$	...
.....
Concepto simple j	p_j	..	d_{ij}	..
.....

p_j = Peso otorgado al concepto simple j
 d_{ij} = Valor deducido o medido de la alternativa i para el concepto simple j
 $\sum d_{ij} \cdot p_j$ = Puntuación sin homogeneizar de la alternativa i para el factor k

- **Nivel 1:** en él se produce la homogeneización de los valores obtenidos para cada factor, situándolos todos en una escala de 0 a 1, tras lo cual, aplicando unos coeficientes de ponderación (elegidos de forma justificada) que regulan la influencia de cada factor en el criterio, se obtiene la calificación final, que se escala también para que esté comprendida en el intervalo [0,1].

De esta forma, en este nivel se manejan cuadros de valoración del siguiente tipo:

	Ponderación n	.....	Alternativa i	.....
CRITERIO h	-	....	V_{ih}^{**}	....
CRITERIO h	-	....	$\sum V_{ik}^* \cdot p'_k$	....
.....
Factor k	p'_k	..	V_{ik}^*	..
.....

p'_k = Peso otorgado al factor k
 V_{ik}^* = Puntuación $\sum d_{ij} \cdot p_j$ homogeneizada en el intervalo [0,1]
 $\sum V_{ik}^* \cdot p'_k$ = Puntuación sin homogeneizar de la alternativa i para el criterio h
 V_{ih}^{**} = Puntuación $\sum V_{ik}^* \cdot p'_k$ homogeneizada en el intervalo [0,1]

3.4.3.2. Obtención del modelo

Tras el análisis y valoración de la aptitud de cada una de las alternativas de trazado ante los criterios fijados para nuestra zona de estudio, se han obtenido unas puntuaciones comprendidas en el intervalo [0,1] que son el reflejo de dichas aptitudes. Estos valores son los que se agrupan para formar el modelo numérico que posteriormente se empleará como herramienta básica del análisis multicriterio.

La homogeneización de los índices iniciales en intervalos [0,1] ha sido realizada con el fin de facilitar la comparación de las diferentes alternativas mediante la aplicación de métodos que hacen variables las ponderaciones de cada uno de los criterios. A su vez, para obtener dichos índices hubo que realizar una homogeneización a las puntuaciones parciales de los factores con los que se evalúa cada uno de los criterios.

La fórmula que permite la homogeneización de unas puntuaciones comprendidas en un intervalo [valor pésimo, valor óptimo], distinto para cada caso.

$$\left. \begin{array}{l} A \cdot a + b = 1 \\ B \cdot a + b = 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} a = \frac{1}{A - B} \\ b = 1 - \frac{A}{A - B} \end{array}$$

Donde: A: "valor óptimo" del intervalo inicial
 B: "valor pésimo" del intervalo inicial
 1: "valor óptimo" del intervalo [0,1]
 0: "valor pésimo" del intervalo [0,1]

De forma que:

$$X \cdot a + b = Y$$

Donde: X: puntuación en el intervalo inicial
 Y: puntuación resultante en el intervalo homogeneizado

Con el modelo generado se pueden desarrollar diversos métodos de análisis que, empleando criterios diferentes de aplicación de pesos, permitan alcanzar los objetivos del proceso de análisis de alternativas. El modelo es de la forma:

	Ponderación n	Alternativa i	.....
.....	-
.....	-
CRITERIO h	-	V_{ih}^{**}	....
.....	-

V_{ih}^{**} = Valoración de la alternativa i para el criterio h homogeneizada en el intervalo [0,1]

3.4.3.3. Análisis Multicriterio

Tras la obtención del modelo numérico se plantea la necesidad de evaluar las alternativas de forma global, empleando procedimientos que permitan aplicar los coeficientes de ponderación necesarios sin distorsionar los resultados. Estos procedimientos son los siguientes:

- **ANALISIS DE ROBUSTEZ:** consiste en aplicar todas las combinaciones posibles de pesos a los criterios comprendidos en el modelo numérico anterior, obteniéndose el número de veces que cada alternativa resulta ser óptima. Este procedimiento es el más desprovisto de componentes subjetivas, y pone de relieve qué alternativas presentan mejor comportamiento general con los criterios marcados. Para este análisis y para el siguiente se ha empleado una aplicación informática desarrollada por INECO.
- **ANALISIS DE SENSIBILIDAD:** consiste en aplicar el mismo procedimiento que en el análisis de robustez pero limitando los valores posibles de cada peso a un cierto rango, de manera que se intenta ir acercando las ponderaciones de los criterios a las que el analista considera más apropiadas por las características de la zona de estudio. De esta forma se mantiene aún un gran nivel de objetividad en los resultados.
- **ANALISIS DE PREFERENCIAS:** consiste en aplicar pesos a cada criterio de tal forma que respondan a un orden de preferencias relativas que se propone como más adecuado para evaluar la actuación.

Todos los análisis anteriores usan para la valoración de las alternativas los denominados ÍNDICES DE PERTINENCIA, que son las puntuaciones resultantes de operar los índices del modelo con diferentes combinaciones de pesos, tal y como se ha descrito, y homogeneizarlos en el intervalo [0,1]. En este caso, y a diferencia de cuando se crearon los índices del modelo, la homogeneización se realiza empleando el Método Pattern que otorga el valor 1 a la alternativa de mayor puntuación del análisis y el valor 0 a la de menor puntuación, de forma que siempre hay al menos un 1 y un 0 entre las valoraciones.

La metodología aplicada en el método Pattern y en cada procedimiento de análisis se describen a continuación.

3.4.3.3.1.1. Método PATTERN para la obtención de los Índices de Pertinencia

El método PATTERN³ permite sintetizar, en los análisis de sensibilidad y preferencias, las puntuaciones obtenidas por las alternativas para cada criterio, mediante la aplicación de pesos o coeficientes de ponderación variables, en un sólo parámetro llamado IP (Índice de Pertinencia), cuyos valores están comprendidos en el intervalo [0,1]⁴ (siendo 0 el pésimo y 1 el óptimo), creando un modelo que permite la comparación directa. De esta forma, se obtiene una matriz alternativas – criterios con la que se deduce el IP para cada alternativa de la siguiente forma:

$$IP_i = \frac{MAX - \sum_j \beta_j \cdot a_{ij}}{MAX - MIN}$$

Donde:

a_{ij} es la calificación obtenida por la alternativa i para el criterio j

β_j es el coeficiente de ponderación del criterio j , cumple la condición $\sum \beta_j =$

10

MAX es el valor máximo de $\sum \beta_j \cdot a_{ij}$ de entre los obtenidos por todas las alternativas.

MIN es el valor mínimo de $\sum \beta_j \cdot a_{ij}$ de entre los obtenidos por todas las alternativas.

³ Planning Assistance Through Technical Evaluation of Relevance Numbers

⁴ Esto supone una modificación con respecto al método PATTERN clásico, en el cual el índice IP no se limita al intervalo mencionado; con esto se facilita la comparación de alternativas.

3.4.4. **Estudio de Alternativas de Trazado**

El objetivo esencial de la nueva línea ferroviaria es la consecución de un enlace eficaz con velocidades comerciales competitivas para el impulso de las relaciones en el corredor sur de la isla, entre el área metropolitana de Santa Cruz y las zonas turísticas de Arona y Adeje, así como con el futuro puerto de Fonsalía, sin olvidar la integración eficaz de las consideraciones medioambientales y el aprovechamiento de las oportunidades de desarrollo que puedan derivarse de esta acción.

Ha de tenerse en cuenta, igualmente, que el PTEOI de la ampliación del Tren del Sur a Fonsalía está ligado al PTEOI del Tren del Norte. Ambas actuaciones se complementan y consiguen unir el norte y el sur de la isla, atravesando los núcleos más representativos desde el punto de vista de la demanda de viajeros e intentando resolver los problemas de congestión en su red viaria debido a la elevada movilidad que generan.

Este fin se concreta con la consecución de los siguientes objetivos parciales:

- Reducción de los tiempos de viaje en las relaciones de Santa Cruz con los principales núcleos en la vertiente sur y suroeste de la isla, posibilitando de esta manera la existencia de una oferta altamente competitiva de servicios ferroviarios capaces de captar una cuota de mercado significativa, que contribuya a resolver los graves problemas de movilidad existentes.
- Mejora de la cohesión y vertebración territorial entre las áreas densamente pobladas situadas en el norte de la isla y la oferta de puestos de trabajo en las zonas turísticas del sur.
- Las nuevas instalaciones deberán permitir la explotación con buen estándar de regularidad, seguridad y confort, de manera que la línea oferte un servicio de calidad capaz de competir con el transporte privado.
- La actuación debe concebirse, pues, como un segundo paso en la consecución de una red ferroviaria que circunvale la isla, debiendo preverse en el diseño la posibilidad tanto de su prolongación en actuaciones posteriores como de conexión con el Tren del Norte.

Los objetivos anteriores deben alcanzarse sin que el mantenimiento de la nueva infraestructura lleve asociado cargas que hagan inasumible la explotación desde un punto de vista económico.

Por medio de esta conexión ferroviaria Costa Adeje–Fonsalía, se conseguiría ampliar el nuevo servicio de transporte colectivo, ofreciendo una infraestructura de buenas prestaciones que suponga una alternativa con elevada capacidad para la captación de viajeros, tanto procedentes de otros modos de transporte como inducidos, potenciando de esta manera el desarrollo de un nuevo modelo de transporte alternativo y complementario a la carretera.

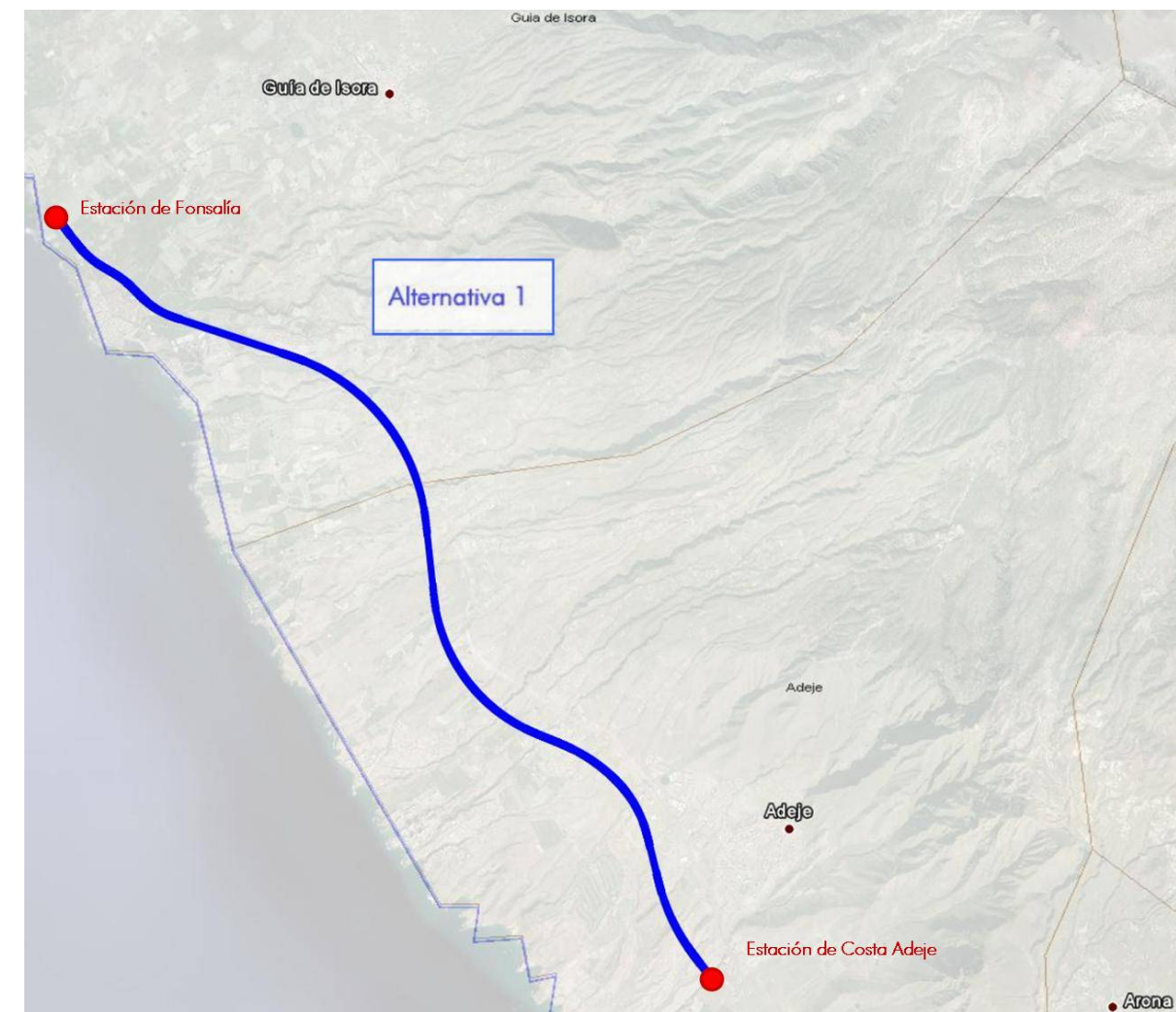
Desde el punto de vista ambiental y de la sostenibilidad, la nueva infraestructura ha de permitir la reducción del impacto que produce la utilización del vehículo privado, contribuyendo a resolver problemas existentes (tales como congestión de tráfico, contaminación del aire, elevados niveles sonoros, accidentes, etc.) y se convertirá en un elemento fundamental para el desarrollo, por parte de las administraciones competentes, de políticas que contribuyan a potenciar el uso del transporte público.

3.4.4.1. Alternativas de trazado a evaluar

Debido a la escasa longitud de los corredores (en el entorno de los 14 Km.), las alternativas planteadas en este estudio no se tramifican, sino que se presentan como ejes de trazado únicos. Las cuatro alternativas tienen su origen en el intercambiador de Costa Adeje correspondiente a la línea del Tren del Sur y discurren por los términos de Adeje y Guía de Isora hasta llegar al puerto de Fonsalía donde se sitúa el intercambiador que da servicio a esta zona.

Alternativa 1

La alternativa 1 tiene una longitud total de 14.428,33 m con origen en el intercambiador de Costa Adeje y final en el intercambiador de Fonsalía. Se trata de la alternativa con mayor longitud de las estudiadas. El eje de trazado es el que aparece en la imagen a continuación:



La mayor parte del trazado discurre en túnel alcanzando pendientes máximas de 35 milésimas. El reparto de secciones tipo es el siguiente:

Sección	Longitud [m]	%
Falso Túnel	0,00	0,00%
Túnel	8.689,63	60,23%
Viaducto	0,00	0,00%
Superficie	5.738,70	39,77%

Los más de 8,500 m de túnel se reparten en dos únicos túneles con las siguientes denominaciones y longitudes:

TÚNEL			
PK. INICIO	PK. FINAL	NOMBRE	LONGITUD
000+995,00	003+910,62	Barranco del Inglés	2.915,62
006+461,15	012+235,17	Fonsalía	5.774,01

Inversión

La valoración de la inversión total en esta fase según macro precios del 2009 por capítulos la siguiente:

Concepto	Presupuesto (€)
1. Movimiento de tierras	12.635.811
2. Drenaje	3.778.732
3. Viaductos y muros	0
4. Túneles	159.680.156
5. Reposición de servidumbres	3.096.804
6. Superestructura	22.148.942
7. Instalaciones de seguridad y comunicaciones	7.111.953
8. Electrificación	12.890.861
9. Instalaciones ferroviarias	20.000.000
10. Integración ambiental	454.742
11. Servicios afectados	1.249.163
12. Obras complementarias	2.539.923
13. Seguridad y Salud	3.683.806
14. Imprevistos y varios	24.927.089
PEM	274.197.983

Funcionalidad

- Planta

Tal y como se puede deducir de los datos que se presentan en la tabla a continuación, mas del 50 % del trazado discurre en radios mayores de 2.400 m y recta, lo que hace posible que se alcancen velocidades de 160 Km./h en todo el recorrido entre estaciones.

Intervalo	Longitud [m]	%
Recta	2.956,09	28,98%
2.400 m = < R	3.416,85	33,50%
1.300 m = < R < 2.400 m	3.054,23	29,94%
500 m = < R < 1.300 m	772,48	7,57%
R < 500 m	0,00	0,00%

* No se incluye longitud en curvas de transición

- Alzado

Esta alternativa presenta pendientes máximas de 35 milésimas desarrollándose la mayor parte del recorrido con una pendiente superior a las 30 milésimas tal y como se muestra en la tabla de resultados a continuación:

Intervalo	Longitud [m]	%
i < 10 0/00	3.136,36	22,03%
10 0/00 = < i < 20 0/00	1.561,01	10,96%
20 0/00 = < i < 30 0/00	1.861,60	13,07%
30 0/00 = < i < 35 0/00	7.680,68	53,94%

Vertebración territorial

Se busca la reducción de los tiempos de viaje en las relaciones de Santa Cruz con los principales núcleos en la vertiente sur y suroeste de la isla, ofreciendo una alternativa de transporte competitiva. Los tiempos de recorrido no deben inducir a una pérdida de viajeros en ferrocarril frente a otros modos de transporte.

Desde Santa Cruz de Tenerife, para la alternativa 1, los tiempos de recorrido son los siguientes:

ESTACIONES	TIEMPOS DE RECORRIDO			
	Sin paradas		Con paradas	
	Parcial minutos	Acumulado minutos	Parcial minutos	Acumulado minutos
Santa Cruz	-	-	-	-
Acorán	6,0	6,0	7	7
Candelaria	5,0	11,0	6	13
San Isidro	17,0	28,0	18	31
Aeropuerto Sur	3,0	31,0	4	35
Los Cristianos	7,0	38,0	8	43
Costa Adeje	3,5	41,5	4,5	47,5

Fonsalía	6,2	47,7	6,2	53,7
ESTACIONES	TIEMPOS DE RECORRIDO			
	Sin paradas		Con paradas	
	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado
	minutos	minutos	minutos	minutos
Fonsalía	-	-	-	-
Costa Adeje	6,3	6,3	7,3	7,3
Los Cristianos	3,5	9,8	4,5	11,8
Aeropuerto Sur	7,0	16,8	8	21,8
San Isidro	3,0	19,8	4	23,8
Candelaria	17,0	36,8	18	41,8
Acorán	5,0	41,8	6	47,8
Santa Cruz	6,0	47,8	6	53,9

Alternativa 2

La alternativa 2 tiene una longitud total de 13.837,63 m con origen en el intercambiador de Costa Adeje y final en el intercambiador de Fonsalía. El eje de trazado es el que aparece en la imagen:



La mayor parte del trazado discurre en túnel alcanzando pendientes máximas de 25 milésimas. Se trata de la alternativa con más recorrido subterráneo con más del 75 % en túnel, un único túnel de 10.548 m de longitud. El reparto de secciones tipo es el siguiente:

Sección	Longitud [m]	%
Falso Túnel	0,00	0,00%
Túnel	10.548,00	76,23%
Viaducto	0,00	0,00%
Superficie	3.289,63	23,77%

Inversión

La valoración de la inversión total en esta fase según macro precios del 2009 por capítulos la siguiente:

Concepto	Presupuesto (€)
1. Movimiento de tierras	11.383.054
2. Drenaje	3.087.532
3. Viaductos y muros	0
4. Túneles	193.829.415
5. Reposición de servidumbres	1.251.830
6. Superestructura	21.180.952
7. Instalaciones de seguridad y comunicaciones	6.801.134
8. Electrificación	12.292.372
9. Instalaciones ferroviarias	20.000.000
10. Integración ambiental	436.123
11. Servicios afectados	1.195.881
12. Obras complementarias	2.428.919
13. Seguridad y Salud	4.108.308
14. Imprevistos y varios	27.799.552
PEM	305.795.072 €

Funcionalidad

- Planta

Tal y como se puede deducir de los datos que se presentan en la tabla a continuación, la mayor parte del trazado se desarrolla en recta, gracias a su configuración en túnel:

Intervalo	Longitud [m]	%
Recta	9.328,269	79,97%
2.400 m =< R	1.761,696	15,10%
1.300 m =< R < 2.400 m	0	0,00%
500 m =< R < 1.300 m	575,161	4,93%
R < 500 m	0	0,00%

* No se incluye longitud en curvas de transición

- Alzado

Esta alternativa presenta pendientes máximas de 25 milésimas desarrollándose la mayor parte del recorrido con una pendiente inferior a las 10 milésimas tal y como se muestra en la tabla de resultados a continuación:

Intervalo	Longitud [m]	%
i < 10 0/00	8.734,27	63,97%
10 0/00 =< i < 20 0/00	700,00	5,13%
20 0/00 =< i < 30 0/00	4.218,48	30,90%
30 0/00 =< i < 35 0/00	0,00	0,00%

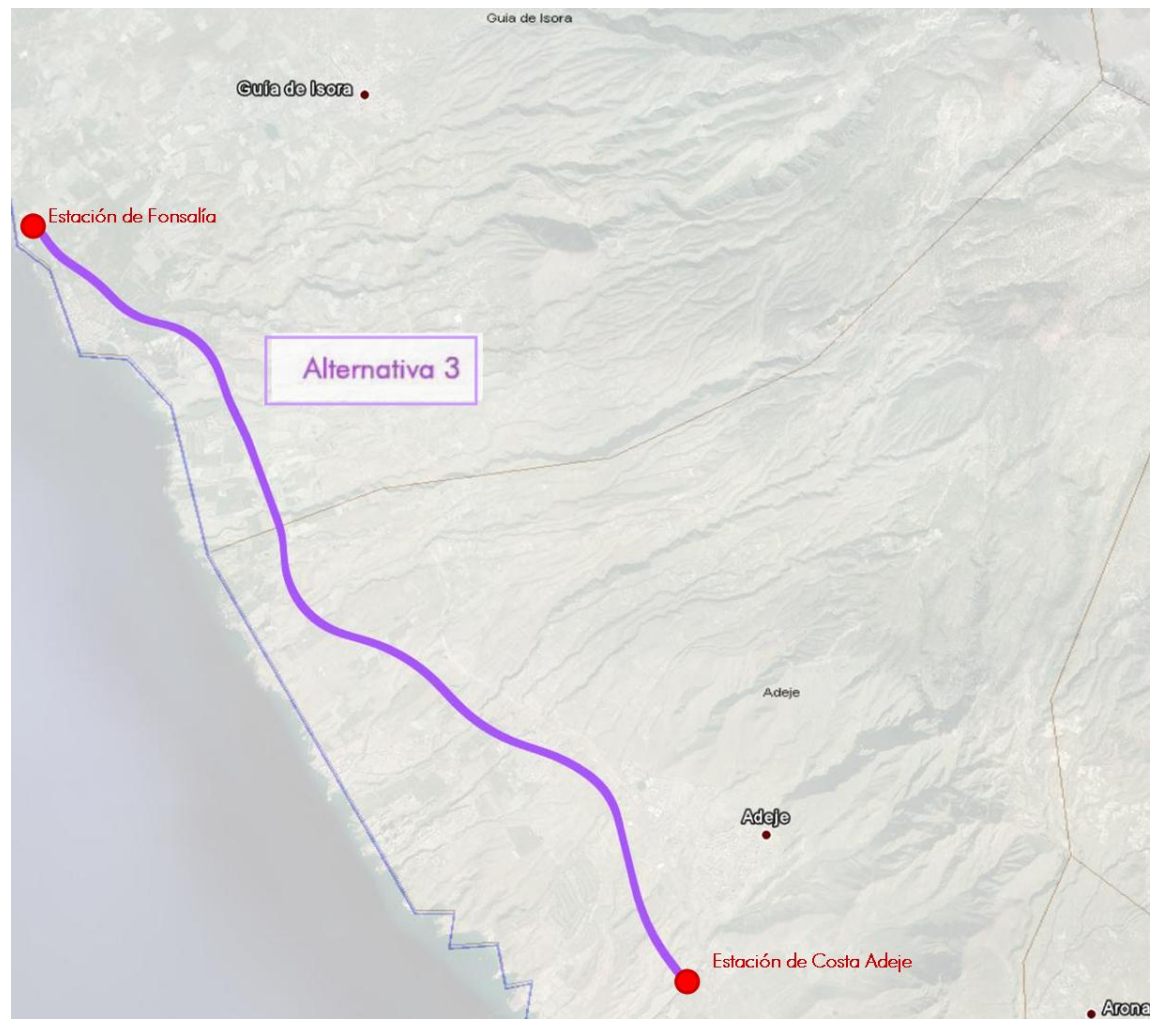
Vertebración territorial

ESTACIONES	TIEMPOS DE RECORRIDO			
	Sin paradas		Con paradas	
	Parcial minutos	Acumulado minutos	Parcial minutos	Acumulado minutos
Guaguas	-	-	-	-
Acorán	6,0	6,0	7	7
Candelaria	5,0	11,0	6	13
San Isidro	17,0	28,0	18	31
Aeropuerto Sur	3,0	31,0	4	35
Los Cristianos	7,0	38,0	8	43
Costa Adeje	3,5	41,5	4,5	47,5
Fonsalía	5,5	47,0	5,5	53,0

ESTACIONES	TIEMPOS DE RECORRIDO			
	Sin paradas		Con paradas	
	Parcial minutos	Acumulado minutos	Parcial minutos	Acumulado minutos
Fonsalía	-	-	-	-
Costa Adeje	5,6	5,6	6,6	6,6
Los Cristianos	3,5	9,1	4,5	11,1
Aeropuerto Sur	7,0	16,1	8	19,1
San Isidro	3,0	19,1	4	23,1
Candelaria	17,0	36,1	18	41,1
Acorán	5,0	41,1	6	47,1
Guaguas	6,0	47,1	6	53,1

Alternativa 3

La alternativa 3 tiene una longitud total de 14.276,73 m con origen en el intercambiador de Costa Adeje y final en el intercambiador de Fonsalía. El eje de trazado es el que aparece en la imagen:



En esta alternativa, a diferencia de las anteriores, la mayor parte del trazado discurre en superficie representando más del 60 % del total:

Sección	Longitud [m]	%
Falso Túnel	0,00	0,00%
Túnel	4.119,84	28,86%
Viaducto	1.385,86	9,71%
Superficie	8.771,03	61,44%

Además los túneles y estructuras más significativas que aparece en el trazado son las siguientes:

TÚNEL			
PK. INICIO	PK. FINAL	NOMBRE	LONGITUD [m]
000+990,00	003+956,40	Barranco del Inglés	2.966,40
008+102,56	008+541,00	Barrio Ricasa	438,44
010+840,00	011+555,00	Barranco La Rabona	715,00

VIADUCTO			
P.K. INICIO	P.K. FINAL	NOMBRE	LONGITUD [m]
006+840,00	007+583,64	Barranco La Tiñosa	743,64
008+906,67	009+001,89	Barranco de Erques	95,22
010+545,00	010+642,00	Barranco de Abama	97,00
012+100,00	012+549,00	Barranco San Juan	449,97

Inversión

La valoración de la inversión total en esta fase según macro precios del 2009 por capítulos la siguiente:

Concepto	Presupuesto (€)
1. Movimiento de tierras	11.699.412
2. Drenaje	4.544.948
3. Viaductos y muros	14.286.729
4. Túneles	75.705.914
5. Reposición de servidumbres	3.763.708
6. Superestructura	22.128.930
7. Instalaciones de seguridad y comunicaciones	7.105.527
8. Electrificación	7.737.892
9. Instalaciones ferroviarias	20.000.000
10. Integración ambiental	449.962
11. Servicios afectados	1.248.061
12. Obras complementarias	2.537.628
13. Seguridad y Salud	2.568.131
14. Imprevistos y varios	17.377.684
PEM	191.154.527 €

Funcionalidad

- Planta

Al tratarse de la alternativa más superficial de las planteadas es también la alternativa con mayor porcentaje de radios pequeños, aunque esto no afecta a la velocidad de explotación 160 Km/h

Intervalo	Longitud [m]	%
Recta	2.114,93	214,81%
2.400 m = < R	1.059,71	11,42%
1.300 m = < R < 2.400 m	4.097,13	28,45%
500 m = < R < 1.300 m	5.367,88	35,32%
R < 500 m	1.533,78	0,00%

- Alzado

Al igual que sucedía en la alternativa 1, la pendiente máxima desarrollada es de 35 milésimas, representando más del 40% del total del trazado:

Intervalo	Longitud [m]	%
$i < 10 \text{ 0/00}$	2.151,68	15,23%
$10 \text{ 0/00} \leq i < 20 \text{ 0/00}$	3.261,08	23,08%
$20 \text{ 0/00} \leq i < 30 \text{ 0/00}$	2.338,48	16,55%
$30 \text{ 0/00} \leq i < 35 \text{ 0/00}$	6.378,92	45,14%

Vertebración territorial

ESTACIONES	TIEMPOS DE RECORRIDO			
	Sin paradas		Con paradas	
	Parcial minutos	Acumulado minutos	Parcial minutos	Acumulado minutos
Guaguas	-	-	-	-
Acorán	6,0	6,0	7	7
Candelaria	5,0	11,0	6	13
San Isidro	17,0	28,0	18	31
Aeropuerto Sur	3,0	31,0	4	35
Los Cristianos	7,0	38,0	8	43
Costa Adeje	3,5	41,5	4,5	47,5
Fonsalía	6,6	48,1	6,6	54,1

ESTACIONES	TIEMPOS DE RECORRIDO			
	Sin paradas		Con paradas	
	Parcial minutos	Acumulado minutos	Parcial minutos	Acumulado minutos
Fonsalía	-	-	-	-
Costa Adeje	6,7	6,7	7,7	7,7
Los Cristianos	3,5	10,2	4,5	12,2
Aeropuerto Sur	7,0	17,2	8	20,2
San Isidro	3,0	20,2	4	24,2
Candelaria	17,0	37,2	18	42,2
Acorán	5,0	42,2	6	48,2
Guaguas	6,0	48,2	6	54,2

Alternativa 4

La alternativa 4 tiene una longitud total de 13.908 m con origen en el intercambiador de Costa Adeje y final en el intercambiador de Fonsalía. El eje de trazado es el que aparece en la imagen:



Tal y como ocurre en la alternativa 3, la mayor parte del trazado discurre en superficie en este eje de trazado representando en este caso más del 50 % del total:

Sección	Longitud [m]	%
Falso Túnel	1.198,00	8,61%
Túnel	3.913,46	28,14%
Viaducto	1.464,09	10,53%
Superficie	7.332,45	52,72%

Las estructuras, túneles y falsos túneles que aparecen en el recorrido son los siguientes:

VIADUCTO			
PK. INICIO	PK. FINAL	NOMBRE	LONGITUD
008+572,00	009+100,00	Barranco de Erques	528,00

TÚNEL			
PK. INICIO	PK. FINAL	NOMBRE	LONGITUD
000+990,00	003+925,81	Barranco del Inglés	2.930,96
010+788,00	011+926,43	Barranco La Rabona	1.106,43

FALSO TÚNEL			
PK. INICIO	PK. FINAL	NOMBRE	LONGITUD
000+980,19	000+994,86		14,67
003+925,81	003+995,04		69,26
010+756,14	010+820,00	El Tancón	63,86
011+926,46	011+961,85	El Majuelo	35,42
013+405,22	013+714,54	Fonsalía	303,33

Inversión

La valoración de la inversión total en esta fase según macro precios del 2009 por capítulos la siguiente:

Concepto	Presupuesto (€)
1. Movimiento de tierras	11.758.019
2. Drenaje	4.861.484
3. Viaductos y muros	26.353.638
4. Túneles	93.878.561
5. Reposición de servidumbres	3.419.909
6. Superestructura	21.557.400
7. Instalaciones de seguridad y comunicaciones	6.922.011
8. Electrificación	7.732.884
9. Instalaciones ferroviarias	20.000.000
10. Integración ambiental	455.077
11. Servicios afectados	1.216.602
12. Obras complementarias	2.472.088
13. Seguridad y Salud	3.009.415
14. Imprevistos y varios	20.363.709
PEM	224.000.798 €

Funcionalidad

- Planta

El trazado se desarrolla en más del 50 % en radios superiores a 2400 m y en recta, tal y como se puede observar en la tabla:

Intervalo	Longitud [m]	%
Recta	1.983,89	17,97%
2.400 m =< R	3.585,96	31,96%
1.300 m =< R < 2.400 m	5.514,37	39,77%
500 m =< R < 1.300 m	2.519,92	10,30%
R < 500 m	716,38	0,00%

- Alzado

Al igual que sucedía en las alternativas 1 y 3, la pendiente máxima desarrollada es de 35 milésimas, representando más del 40% del total del trazado:

Intervalo	Longitud [m]	%
i < 10 0/00	4.743,45	33,12%
10 0/00 =< i < 20 0/00	1.560,00	10,38%
20 0/00 =< i < 30 0/00	2.788,03	19,47%
30 0/00 =< i < 35 0/00	3.354,10	23,42%
i > 35 0/00	1.874,94	13,09%

Vertebración territorial

ESTACIONES	TIEMPOS DE RECORRIDO			
	Sin paradas		Con paradas	
	Parcial minutos	Acumulado minutos	Parcial minutos	Acumulado minutos
Guaguas	-	-	-	-
Acorán	6,0	6,0	7	7
Candelaria	5,0	11,0	6	13
San Isidro	17,0	28,0	18	31
Aeropuerto Sur	3,0	31,0	4	35
Los Cristianos	7,0	38,0	8	43
Costa Adeje	3,5	41,5	4,5	47,5
Fonsalía	6,0	47,5	6,0	53,5

ESTACIONES	TIEMPOS DE RECORRIDO			
	Sin paradas		Con paradas	
	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado
	minutos	minutos	minutos	minutos
Fonsalía	-	-	-	-
Costa Adeje	6,4	6,4	7,4	7,4
Los Cristianos	3,5	9,9	4,5	11,9
Aeropuerto Sur	7,0	16,9	8	19,9
San Isidro	3,0	19,9	4	23,9
Candelaria	17,0	36,9	18	41,9
Acorán	5,0	41,9	6	47,9
Guaguas	6,0	47,9	6	54,9

3.4.4.2. Identificación de criterios relevantes

Con la finalidad de seleccionar y proponer para su desarrollo en fases posteriores la alternativa más adecuada a los objetivos fijados en este plan se establecen cuatro criterios que evalúen las 4 alternativas conforme a dichos objetivos.

Para cada uno de los cuatro criterios considerados en el análisis de alternativas que se lleva a cabo en este documento, se realiza en este apartado una justificación de:

Los coeficientes de ponderación asignados a los diferentes factores y conceptos simples

Las puntuaciones obtenidas por los mismos

Los intervalos de valoración adoptados para cada uno de ellos y que establecerán las puntuaciones óptima y pésima con vistas a su posterior homogeneización.

Siguiendo los dos niveles que se consideran en la metodología de análisis para la caracterización de los criterios, se presentan a continuación las justificaciones para los 4 criterios.

3.4.4.2.1. Medio Ambiente

▪ Nivel 1

Para el criterio de Medio Ambiente, se ha generado una descomposición en siete factores que permiten una mejor aproximación a la problemática ambiental del ámbito de estudio:

- Hábitats y Naturalidad
- Planificación Territorial
- Cultivos y valor agrológico
- Ruido
- Patrimonio Histórico y Arqueológico
- Espacios Protegidos
- Paisaje

A su vez, cada uno de estos factores ha sido desagregado en conceptos simples (nivel 2) que permiten seguir profundizando en la discriminación entre alternativas por las características del proyecto en relación al territorio en el que se enmarca. Este territorio también presenta unas características medioambientales intrínsecas que diferencian las capacidades de acogida del territorio en cada punto del mismo en relación a las características del proyecto en ese enclave.

A cada uno de los factores del criterio medio ambiente se le ha asignado un peso que permita una integración coherente con la importancia de cada factor en el territorio estudiado.

Al factor de hábitats y naturalidad se le ha asignado un porcentaje elevado (20%) debido al hecho de que hay tramos en un ámbito de trazado genuinamente interurbano, donde la incidencia sobre algunos elementos de la vegetación natural es un factor determinante. En este sentido, cabe destacar que en esta zona aparecen manchas de arbustado termófilo, y especialmente de Monteverde y fayal-brezal, cuya conservación es un criterio estratégico a la hora de prevenir impactos.

Otros factores a los que se les ha asignado el mismo son el paisaje y la planificación territorial, cada uno de ellos con un peso del 20%: por un lado, el paisaje constituye un elemento fundamental en la calidad de vida de los ciudadanos y resulta imprescindible su valoración con el objetivo de mejorar y conservar su calidad, armonía y equilibrio. Por otro lado es fundamental la coordinación entre los distintos instrumentos de planificación territorial ya que una gran parte de las zonas atravesadas por el conjunto de los corredores de alternativas son zonas complejas, muy pobladas y con una apreciable densidad de áreas urbanas.

No se le asigna un peso notable al factor de presencia de Espacios Protegidos, debido a que la disposición territorial de la mayor parte de ellos da lugar a que estén situados en las laderas y dorsales montañosas, a una cota muy superior a la de la práctica totalidad de los trazados de las alternativas, por lo cual los cortes van a tener una relevancia relativamente escasa. Otros espacios están vinculados a la franja costera norte, luego tampoco va a existir una incidencia apreciable.

A los factores de patrimonio histórico y arqueológico y ruido también se les ha asignado un peso del 10% ya que en caso de afección, se podrían tomar las medidas preventivas adecuadas que mitigarían los efectos.

En resumen los pesos de los factores del criterio Medio Ambiente se presentan en la siguiente tabla:

Factores	Peso
Hábitats y Naturalidad	0,2
Planificación territorial	0,2
Paisaje	0,2
Cultivos y valor agrológico	0,1
Ruido	0,1
Patrimonio Histórico y Arqueológico	0,1
Espacios Protegidos y Lugares de Importancia Comunitaria	0,1

▪ **Nivel 2**

Para poder valorar la significación del proyecto en cada uno de los factores, una vez desagregados los conceptos simples, hay que establecer un criterio que permita valorar éstos de forma desagregada. Se ha considerado interesante establecer el criterio de valoración basado en la medición de la longitud de trazado ya que de esta manera es posible, midiendo en la misma unidad de referencia, establecer ajustes a rangos para realizar la valoración y puntuación de cada alternativa. Se debe considerar que no se produce una afección simultánea a dos conceptos y que la suma de longitudes de afección para cada alternativa coincidirá con la longitud total de la misma.

Para crear los intervalos de valoración de los factores del criterio Medio Ambiente, dada la dificultad de establecer una situación ideal de óptimo de afección ambiental y otra de pésimo que sirvan de extremos de los mismos, se ha optado por designar la mejor y la peor de las puntuaciones en cada factor como extremos óptimo y pésimo respectivamente del intervalo, reasignando los valores obtenidos dentro de ese rango.

Hábitats y naturalidad

Este factor valora la incidencia potencial del plan sobre los componentes del medio natural tomando como indicador del grado de calidad ambiental del entorno las formaciones vegetales presentes en función del grado de naturalidad, su complejidad estructural y la biodiversidad del sistema.

Por tanto, los valores máximos, representativos de las formaciones de mayor valor ambiental y, por tanto, de mayor complejidad y diversidad se corresponderán con

las formaciones más cercanas a la vegetación potencial climática que correspondería a cada área de acuerdo con las condiciones ambientales existentes. Se considera además el concepto de rareza de las distintas formaciones presentes, así como el grado de conservación de cada unidad identificada, de manera que afecciones del trazado a formaciones raras (poco representadas en la isla, endémicas o relictas), o que presenten un alto grado de conservación, serán consideradas como impactos graves en el entorno. De este modo se ha valorado con la máxima puntuación la afección a los Hábitats Interés Comunitario establecidos por la Directiva de 92/43/CEE de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres.

Asimismo, se ha valorado como una incidencia grave, de impacto ambiental notable o crítico, aquellas afecciones que se producen en las comunidades bióticas que representan un corredor biológico entre los enclaves insulares interiores de alto valor ambiental y las formaciones costeras mejor conservadas. Se valoran de igual modo las posibles afecciones a bosques y arbustados termófilos y a formaciones de Monteverde que o bien ocupan áreas elevadas en las laderas de orientación o bien descienden a lo largo de algunos barrancos. Independientemente de las diversas composiciones botánicas, y como ya se ha comentado, se puntúan con el valor 10 las afecciones que se generen sobre hábitats de interés comunitario.

Para las comunidades de cardonal–tabaibal se han establecido valores de puntuación similares a las de otras formaciones con naturalidad y valor apreciable, pero que no alcanzan la fragilidad y la importancia de aquéllas a las que se puntúa con 10.

A los matorrales de sustitución de jarales o escobonales, los herbazales, las repoblaciones de especies exóticas y las zonas de cultivo se les ha asignado un peso bajo ya que son comunidades secundarias dentro de la serie de vegetación.

No se ha considerado como significativa las afecciones a espacios de alta naturalidad en los tramos de trazado que se desarrollan en espacios urbanos o aquellos en los que se plantea la construcción de túneles que anulan cualquier incidencia directa en el entorno. En todos los casos anteriores, los valores asignados se relacionan con el paso de la traza en falso túnel o en superficie, es decir, al hecho de que la presencia de la infraestructura suponga la destrucción de un corredor de vegetación. También se vería minimizado el impacto potencial en los pasos mediante puentes y viaductos que permitan evitar en buena medida la incidencia sobre una formación vegetal concreta.

Se han excluido las referencias a afecciones en espacios naturales de interés natural, por ser evaluadas como factor independiente.

Conceptos Simples	Peso
Bosques y arbustados termófilos; Monteverde; Hábitats de Interés Comunitario (Superficie o falso túnel).	10
Pinar canario; Cardonal-tabaibar; (Superficie o falso túnel).	5
Cinturón costero y vegetación rupícola (Superficie o falso túnel).	3
Matorrales de sustitución de jarales o escobonales; Herbazal ; Repoblaciones de especies exóticas. (Superficie o falso túnel).	2
Zonas de cultivo (Superficie o falso túnel).	1
Espacios urbanos y/o túnel.	0

Planificación territorial

Este factor permite evaluar la incidencia o impacto potencial de las diversas alternativas sobre un conjunto de aspectos referidos al concepto clásico de ordenación y planificación del territorio, de forma que pueda reflejarse el grado de cambio que se puede producir en la permeabilidad de un área o las transformaciones que se originarían en la futura planificación y los condicionantes y/o restricciones que impondría a ésta.

El impacto potencial se relaciona con la posible creación con el trazado del ferrocarril de una barrera espacial dentro de los ámbitos urbanos o periurbanos, con claras repercusiones en la desagregación y fracturación del espacio urbano, la restricción de los espacios interurbanos conectores y, en el ámbito urbano, la interrupción de los flujos internos de vehículos y personas, así como la imposición de graves restricciones y condicionantes a la movilidad urbana interna e interurbana. Especial significación tiene este factor en el caso de los tramos en los que las alternativas de trazado discurren por entornos urbanos o periurbanos.

El trazado propuesto de ferrocarril debe considerar las modificaciones que incorpora en la malla interurbana, estableciendo espacios en los que se dificulta su crecimiento y expansión, generando nuevos polos de desarrollo. Esta cuestión cobra especial relevancia en el caso de los tramos en superficie, mientras que en los casos de trazado en túnel o falso túnel, el efecto barrera potencial quedaría mitigado, pudiendo restringirse la afección esperada en este sentido a la fase de construcción.

La presencia de falsos túneles en los espacios urbanos se valora de manera diferenciada ya que el impacto sobre el entorno durante la fase de construcción sería significativa y además podría condicionar el trazado urbano de estos espacios turísticos o urbanos con una clara orientación en su modelo de desarrollo, lo que obliga a extremar las restricciones a propuestas que puedan condicionar su crecimiento turístico ordenado potencial. Se considera que aunque la incidencia es claramente menor que la de un tramo en superficie, las restricciones a la edificación o al trazado de viales son apreciables. Esta restricción a la planificación territorial

también puede darse en el caso del desarrollo futuro de nuevos equipamientos e infraestructuras en los trazados a cielo abierto.

La construcción de túneles tanto en zonas urbanas como periurbanas minimiza la afección al territorio y a las infraestructuras e instalaciones existentes, por lo que se ha valorado este concepto con un valor bajo.

Las puntuaciones se han distribuido entre un valor 5, para los tramos en superficie que discurren por zonas actualmente urbanas o sus inmediaciones, así como para las franjas de terreno que sean un nexo de unión entre zonas urbanas y la costa, y un valor 0 para los túneles en tramos alejados de áreas urbanas.

Conceptos Simples	Peso
Tramo a cielo abierto en zonas urbanas o de expansión urbana.	5
Tramo a cielo abierto en áreas de incidencia moderada en la planificación. Suelos urbanizables	4
Falso túnel o viaducto en ámbito urbano o urbanizable. Falso túnel en zonas parcialmente urbanizadas o con intrusión temporal en infraestructuras. En superficie en áreas sin incidencia especial.	2
Túnel en zonas urbanas o periurbanas con incidencia temporal en el tráfico, emisiones de polvo e interrupción parcial de flujos.	1
Trazado en túnel a través de áreas sin incidencia en ámbitos urbanos. Falso túnel en áreas no urbanas.	0

Cultivos y valor agrológico

Este factor hace referencia a la incidencia potencial del proyecto de ferrocarril sobre los componentes de un factor no estrictamente natural, aunque es una componente de cierta importancia en el paisaje del ámbito de estudio: los cultivos, que han sido considerados y ponderados en función de su valor como un recurso productivo, de gran incidencia socioeconómica.

Los cultivos de invernadero han sido valorados con la máxima puntuación por su elevado valor productivo. A continuación se ha asignado a los cultivos subtropicales y la planta ornamental un peso de 5, dado que se trata de cultivos de exportación de alto valor económico. Con la puntuación 1 se han marcado las zonas de vegetación natural no cultivada, pero que por ser áreas de suelo rústico, a veces cultivos abandonados, no están tan alejadas de poseer algún valor silvopastoral residual como las áreas urbanas.

Conceptos Simples	Peso
Cultivos de Invernadero (Superficie o falso túnel).	10
Frutales subtropicales ; Flor y planta ornamental. (Superficie o falso túnel).	5
Platanera; Hortalizas sin invernadero (Superficie o falso túnel).	4
Pastizales	2
Matorral, monte, vegetación natural, eriales.	1
Espacios urbanos y/o túnel sobre cualquier zona. Viaducto. Zonas sin cultivo	0

Ruido

Este factor sólo tendrá importancia en entornos urbanos o urbanizables y, aunque es uno de los más claramente mitigables mediante medidas correctoras, en esta fase sólo se consideran los índices de afección potencial.

Las puntuaciones están claramente vinculadas a la solución constructiva que se ha dado a cada tramo (superficie, túnel, falso túnel, viaducto) ya que en relación a este factor, la incidencia en el entorno se modifica significativamente. Así, una solución en túnel representa una afección intensa en el entorno de la obra, pero sólo temporalmente. Con el trazado en superficie ocurre al contrario, ya que posiblemente la obra represente una incidencia menos significativa en relación al ruido pero se incrementa el grado de importancia de la afección en la fase de operación del ferrocarril, siendo además el efecto de carácter permanente.

Asimismo, se ha considerado que la presencia del ferrocarril en enclaves con escasa presencia humana representará una afección potencial significativa. En los espacios en los que se prevén trazados en túnel, la importancia dada a este factor es muy baja ya que el ruido generado se producirá básicamente en la fase constructiva y será de carácter temporal.

Así, las puntuaciones oscilan entre 8 y 1, puntuándose más los trazados en superficie que son los que generarán un impacto mayor, a continuación los tramos en viaducto y, por último, los tramos en túnel.

También se ha distinguido entre las áreas clasificadas como urbanas y urbanizables, en las que se producirá una afección mayor, y las zonas alejadas de los núcleos urbanos, en las que, lógicamente, el impacto derivado del ruido afectará menos.

Conceptos Simples	Peso
Trazado en superficie y viaducto en áreas urbanas y urbanizables	8
Trazado en superficie y viaducto en áreas rurales	7
Falso túnel en áreas urbanas y urbanizables	5
Falso túnel en áreas rurales	3
Túnel en todas las áreas	1

Patrimonio histórico y arqueológico

Este factor está claramente relacionado con la superficie afectada en áreas de importancia histórica o arqueológica. Así se crea un gradiente en las puntuaciones utilizadas entre las áreas de interés histórico y los espacios en los que no se ha identificado ningún elemento de interés, o dada la localización de éste no cabe esperar ningún tipo de afección.

La gradación de pesos que se describe en la tabla se estructura en función del tipo de protección que tiene el elemento patrimonial: en el caso de que esté catalogado como Bien de Interés Cultural, el peso que se le otorga será mayor que si únicamente está incluido en el Catálogo Municipal.

También se tendrán en cuenta las distancias desde la traza al elemento arquitectónico, etnográfico o yacimiento en cuestión, teniendo en cuenta que en esta fase de trabajo se están manejando trazas definidas por una línea, y no ocupaciones reales con sus taludes, anchura de explanación, obras auxiliares y caminos de obra. De este modo, se ha establecido un buffer de unos 100 metros en el que se considera que puede existir afecciones posteriores tanto de carácter directo como indirecto.

De este modo, se ha asignado la máxima puntuación en los casos en los que la traza en superficie o falso túnel afecta a un Bien de Interés Cultural, mientras que se ha valorado con un peso 3 la afección a un elemento del Catálogo Municipal. Con una puntuación de 2, se ha determinado los casos en los que la traza no coincide exactamente con el elemento patrimonial (independientemente de que sea Bien de Interés Cultural o elemento del Catálogo Municipal), pero pasa a menos de 100 metros, ya que el proyecto definitivo puede suponer una afección visual, temporal e incluso directa si la anchura total del área sometida a movimiento de tierras alcanza la distancia que hay entre la traza y el enclave.

Conceptos Simples	Peso
Traza en superficie o falso túnel que afecta de forma clara a un Bien de Interés Cultural. La obra, con bastante certeza, supondrá la realización de una excavación de urgencia o la retirada total del material que compone el BIC.	5
Traza en superficie o falso túnel que afecta de forma clara a un elemento del Catálogo Municipal. La obra, con bastante certeza supondrá la realización de una excavación de urgencia o la retirada total del material que compone el elemento.	3
Tramo en superficie, viaducto, viaducto sobre TF-5 o falso túnel en zonas situadas a una distancia inferior a 100 m del Bien de Interés Cultural o de un elemento del Catálogo Municipal, con impactos posibles de carácter permanente, debido a que la plataforma, taludes y zona de expropiación, así como otras instalaciones, podrían incidir en la zona tampón del elemento protegido.	2
Ausencia total de afección al patrimonio, cuando no hay acercamiento de la traza a los B.I.C y a los elementos incluidos dentro del Catálogo Municipal	0

Espacios Naturales Protegidos

Este factor representa a un indicador que integra información importante en referencia al valor ambiental de un espacio, tanto por los elementos de interés ambiental, las formaciones bióticas, la riqueza de especies, o el grado de conservación que presentan. Constituye un criterio claro y clásico en planificación ambiental, ya que al apoyarse en directrices de legislación, permite establecer una correlación entre la pertenencia de una zona a un territorio calificado como espacio protegido y la importancia del impacto ambiental derivado del proyecto. Además, en este factor ambiental está integrado el paisaje ya que la práctica totalidad de los enclaves de valor paisajístico relevante están protegidos.

Las figuras de protección que se han considerado son los Espacios Naturales Protegidos, los Lugares de Interés Comunitario (LIC) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). En aquellos casos en los que un enclave se encuentra protegido por cualquiera de estas figuras legales, se les ha otorgado la máxima puntuación, teniendo en cuenta que no se incrementará el grado de importancia del enclave en el caso de coincidir diversas figuras.

También se han considerado las Áreas Importantes para las Aves (IBAs) definidas por la SEO/Birdlife a las que se les ha otorgado un peso menor que a los espacios naturales ya que estas zonas no tienen una figura de protección legal aunque sí que son ampliamente manejadas en la planificación ambiental.

El concepto de afección tangencial hace referencia a casos en los que la traza, que conceptualmente es lineal, discurre a menos de 50-60 m del borde exterior o del extremo de un espacio protegidos, a un LIC, a una ZEPA o a una IBA. La traza no corta al espacio, pero es obvio que si se considera la anchura media de plataforma, taludes y, en conjunto, todo lo que será la franja de obra y expropiación, cabe pensar que al proyectar en detalle, reflejando la planta de las actuaciones, sí que se puede producir una cierta incidencia, aunque sea en un tramo corto.

La puntuación asignada a la afección tangencial es 2, claramente inferior a la asignada al corte con espacios, pero además, por la definición misma del concepto, nunca se puede dar el caso de que la longitud por la que se multiplique sea elevada.

Conceptos Simples	Peso
Presencia de Espacios Naturales Protegidos, Lugares de Interés Comunitario (LIC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)	5
Presencia de Áreas de Importancia para las Aves (IBA)	4
La traza afecta de modo tangencial a algún espacio.	2
No presencia de espacios protegidos o LIC.	0

Paisaje

La consideración del paisaje en la ordenación del territorio es un aspecto fundamental ya que constituye un elemento esencial en el bienestar y en la calidad de vida de los ciudadanos y, además, una adecuada planificación puede contribuir a la conservación, mejora y mantenimiento de los valores naturales, culturales y estéticos del entorno paisajístico.

El carácter de un paisaje está constituido por la combinación de geología, relieve, suelos, vegetación usos del suelo, configuración espacial y asentamientos humanos; es decir, la estructura del paisaje se conforma por tres tipos de componentes: los de naturaleza mineral, los elementos vegetales o bióticos y el resultado de la intervención humana o cultural.

De acuerdo al Avance del Plan Territorial Especial de Ordenación del Paisaje de Tenerife, las zonas de mayor valor ambiental corresponden a los espacios naturales protegidos, los lugares de importancia comunitaria y las zonas de especial protección para las aves.

De este modo, en la valoración del impacto que generarían las nuevas infraestructuras ferroviarias sobre la calidad visual del paisaje, no se ha tenido en cuenta la clasificación del suelo, ya que teniendo en cuenta la escala a la que se está realizando el análisis de alternativas y lo señalado por el Avance del PTEO, se puede decir que en las zonas en donde la calidad ambiental es menor predomina el elemento cultural del paisaje.

Los trazados en viaducto han sido valorados con una puntuación de 5 ya que generan una intrusión visual en la percepción estética del entorno; a continuación se ha valorado el trazado en superficie y el falso túnel y por último, con una puntuación de 0, los tramos que discurren por túnel ya que estos no generarán ningún tipo de impacto sobre la calidad y el carácter del paisaje

Conceptos Simples	Peso
Traza en viaducto	5
Trazado en superficie	3
Trazado en falso túnel	1
Túnel	0

3.4.4.2.2. Inversión

Nivel 1 y 2

El único factor que se evalúa para dar una valoración al criterio de Inversión es el del coste de la inversión, expresado como Precio de Ejecución Material. Por ello no tiene sentido hablar de ponderación del factor, al no tener que compararlo con ningún otro factor dentro del criterio.

Se ha preferido el indicador del PEM frente a otros clásicos como la TIR o el VAN dado que la escala de trabajo de esta fase no aporta suficiente conocimiento acerca de las condiciones de explotación o los plazos de ejecución y puesta en servicio, lo que obligaría a incurrir en arbitrariedades en la estimación de costes totales, beneficios, tasas de actualización y repercusión en indicadores macroeconómicos.

El factor no se ha desglosado a su vez en conceptos simples y sus puntuaciones para cada alternativa, obtenidas en el Nivel 2, se encuentran en el Nivel 1 ya homogeneizadas en el intervalo [0,1]. Esta última valoración es la que formará parte del “modelo” del Análisis Multicriterio como índices del criterio Inversión.

La forma de valorar el factor es a través de la estimación realizada de su Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

El intervalo de valoración que ha permitido la homogeneización de los valores obtenidos es el definido por la mayor y la menor de las inversiones de cada alternativa necesarias, consideradas respectivamente como pésimo y óptimo de todas las inversiones. De esta manera se efectúa el escalado inverso de las puntuaciones obtenidas (dado que la alternativa es tanto más desfavorable cuanto más volumen de inversión requiera), obteniéndose la valoración final con cifras homogeneizadas en el intervalo [0,1].

3.4.4.2.3. Funcionalidad

Nivel 1

Los factores que se evaluarán en este nivel son los siguientes:

- FACTORES Y PESOS DEL CRITERIO FUNCIONALIDAD

	Ponderación
Trazado en Planta	0,5
Trazado en Alzado	0,5

Del producto de las puntuaciones de estos factores, obtenidas en el Nivel 2, por los pesos señalados, y de su posterior homogeneización al intervalo [0,1], se obtienen los índices del criterio Funcionalidad, que se incluirán posteriormente en el “modelo” que engloba los cuatro criterios.

Nivel 2

Los conceptos simples de Nivel 2 empleados en la valoración de cada factor y la forma de realizar dichas valoraciones se detallan a continuación.

Trazado en Planta

La forma de valorar el concepto es considerando los porcentajes de longitud en recta y en curva de diferentes radios (tanto mejor valoradas cuanto mayores sean estos radios). Los conceptos simples y el modo en que intervienen en el análisis se describen seguidamente:

- CONCEPTOS SIMPLES Y PESOS DEL FACTOR TRAZADO EN PLANTA

	PESO
- % LONGITUD DE RECTA	4
- % LONGITUD DE CURVA CON RADIO IGUAL O MAYOR QUE 2.400 METROS	3
- % LONGITUD DE CURVA CON RADIO COMPRENDIDO ENTRE 1.300 Y 2.400 METROS	2
- % LONGITUD DE CURVA CON RADIO COMPRENDIDO ENTRE 500 Y 1.300 METROS	1
- % LONGITUD CON RADIOS INFERIORES A 500 METROS	0

Radios mayores que 2.400 m permiten velocidades de explotación superiores a 220 Km/h, lo que deja abierta la red a futuras mejoras del material ferroviario y, con ellas, a mejoras de los tiempos de recorrido. Los radios entre 1.300 y 2.400 m son los que permiten velocidades de explotación entre 160 y 220 Km/h, que se sitúan dentro de las actuales expectativas para la red ferroviaria del este de la isla. Por último, el radio mínimo para la circulación a 100 Km/h es de 500 m, más aceptable al entrar en áreas urbanas. Una disminución del mismo también condicionaría mucho la explotación actual y sus previsiones de mejora.

Para definir el intervalo de valoración, se ha considerado como óptimo un trazado con un 87,5 % de su recorrido en recta y el resto con curvas de radio superior a 2.400 m, y como pésimo un trazado con un 18,75 % de su recorrido en recta y el resto con curvas de radio menor que 500 m. De esta forma, teniendo en cuenta los pesos asignados a cada concepto, resulta el intervalo de valoración [3'5,0'75].

Trazado en Alzado

La forma de valorar empleada para este concepto ha sido considerar los porcentajes de longitud de cada alternativa con diferentes pendientes (tanto mejor valoradas cuanto menores sean estas pendientes). Los conceptos simples y el modo en que intervienen en el análisis se describen seguidamente:

- CONCEPTOS SIMPLES Y PESOS DEL FACTOR TRAZADO EN ALZADO

	- PESO
- % LONGITUD DE ALTERNATIVA CON PENDIENTE MENOR QUE 10 MILÉSIMAS	3
- % LONGITUD DE ALTERNATIVA CON PENDIENTE COMPRENDIDA ENTRE 10 Y 20 MILÉSIMAS	2
- % LONGITUD DE ALTERNATIVA CON PENDIENTE COMPRENDIDA ENTRE 20 Y 30 MILÉSIMAS	1
- % LONGITUD DE ALTERNATIVA CON PENDIENTE COMPRENDIDA ENTRE 30 Y 35 MILÉSIMAS	0

Para definir el intervalo de valoración, se ha considerado como óptimo un trazado con un 100% de su recorrido con pendientes inferiores a 10 milésimas, y como pésimo un trazado con un 25% de su recorrido con pendientes inferiores a 10 milésimas y el resto con pendientes de 30 a 35 milésimas. De esta forma, teniendo en cuenta los pesos asignados a cada concepto, resulta el intervalo de valoración [3,0'75].

3.4.4.2.4. Vertebración Territorial

Nivel 1

Los factores que se evaluarán en este nivel son los siguientes:

- FACTORES Y PESOS DEL CRITERIO VERTEBRACIÓN TERRITORIAL

	Ponderación
Tiempos de recorrido	0,33
Servicio a poblaciones	0,33
Intermodalidad	0,33

En este caso los tres factores tienen la misma importancia. Del producto de las puntuaciones de estos factores, obtenidas en el Nivel 2, por los pesos señalados, y de su posterior homogeneización al intervalo [0,1], se obtienen los índices del criterio Vertebración Territorial, que se incluirán posteriormente en el "modelo" que engloba los cuatro criterios.

Nivel 2

Los conceptos simples de Nivel 2 empleados en la valoración de cada factor y la forma de realizar dichas valoraciones se detallan a continuación.

Tiempos de recorrido

La forma de valorar este concepto es considerando los tiempos empleados en recorrer, de principio a fin y en los dos sentidos, los trayectos de cada alternativa, lo que da lugar a los siguientes conceptos simples y pesos.

- CONCEPTOS SIMPLES Y PESOS DEL FACTOR TIEMPOS DE RECORRIDO

	- PESO
- TIEMPO DE RECORRIDO ENTRE COSTA ADEJE Y FONSA LÍA	1
- TIEMPO DE RECORRIDO ENTRE FONSA LÍA Y COSTA ADEJE	1

Se ha considerado de igual importancia tanto los recorridos de ida como de vuelta. Dado que las puntuaciones finales son el resultado de la suma de cada tiempo de recorrido por su peso correspondiente y dado la dificultad de establecer subjetivamente un óptimo y un pésimo de tiempos de recorrido, se han fijado el óptimo y el pésimo como la menor y la mayor, respectivamente, de las combinaciones posibles. Con ello se establece un intervalo de valoración que permite la homogeneización de las puntuaciones en el intervalo [0,1].

Servicio a poblaciones

La forma de valorar este concepto es considerando el número máximo de paradas posibles a las que puede dar servicio cada alternativa. El concepto simple evaluado es:

- CONCEPTOS SIMPLES Y PESOS DEL FACTOR SERVICIO A POBLACIONES

	- PESO
- NÚMERO MÁXIMO POSIBLE DE PARADAS	1

El intervalo de valoración resultante será el [2,0], con un valor óptimo y pésimo según que el trazado disponga del máximo o mínimo de paradas posibles. Aunque en este caso y debido a la similitud y características en el trazado de las cuatro alternativas, el número de poblaciones a las que se da servicio es el mismo.

3.4.4.3. Aplicación del método multicriterio

3.4.4.3.1. Obtención de Indicadores (Nivel 2)

En este nivel se presentan las puntuaciones de cada uno de los factores y/o de los conceptos simples (para factores compuestos) que servirán para caracterizar cada uno de los cuatro criterios en el siguiente nivel. La suma ponderada de cada uno de los conceptos simples da como resultado las puntuaciones para cada uno de los

factores dentro de los 4 criterios. Estas puntuaciones son homogeneizadas mediante los parámetros que figuran junto a cada factor aplicando la formulación detallada en la metodología del análisis

Medio Ambiente

Caracterización del Criterio

ALTERNATIVAS		A1	A2	A3	A4
HABITÁTS Y NATURALIDAD		20030,3535	11104,34	31151,8381	31787,551
Bosques y arbustados termófilos; Monteverde-Laurisilva; HIC (superficie o falso túnel).	10	1482,85	822,39	2351,94	2291,31
Pinar canario; Cardonal-tabaibar; Fayal-brezal; Bosques de castaños (superficie o falso túnel).	5	0,00	0,00	0,00	0,00
Cinturón costero y vegetación rupícola (superficie o falso túnel).	3	286,54	285,48	286,64	287,94
Matorrales de sustitución de jarales o escobonales; Matorral alísico; Herbazal ; Repoblaciones de exóticas.	2	511,62	14,73	743,35	834,75
Zonas de cultivo	1	3318,97	1994,52	5285,81	6341,10
Espacios urbanos y/o túnel.	0	8689,62	10547,99	5505,66	4565,36

ALTERNATIVAS		A1	A2	A3	A4
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL		15415,2101	10591,272	21421,8468	21461,354
Tramo a cielo abierto en zonas urbanas o de expansión urbana.	5	0,00	0,00	0,00	0
Tramo a cielo abierto en áreas de incidencia moderada en la planificación. Suelos urbanizables	4	78,60	0,00	1022,54	483,79
Falso túnel o viaducto en ámbito urbano o urbanizable. Falso túnel en zonas parcialmente urbanizadas o con intrusión temporal en infraestructuras. En superficie en áreas sin incidencia especial.	2	5420,80	3117,12	7645,21	8783,97
Túnel en zonas urbanas o periurbanas con incidencia temporal en el tráfico, emisiones de polvo e interrupción parcial de flujos.	1	4259,21	4357,04	2041,29	1958,27
Trazado en túnel a través de áreas sin incidencia en ámbitos urbanos. Falso túnel en áreas no urbanas	0	4530,40	6190,96	3464,37	3094,44

ALTERNATIVAS		A1	A2	A3	A4
CULTIVOS Y VALOR AGROLÓGICO		14464,29	9897,5656	24125,0068	26233,457
Cultivos de Invernadero (superficie o falso túnel).	10	223,4371	132,3748	714,67	344,57
Viñas; Frutales subtropicales; Flor y planta ornamental. (superficie o falso túnel).	5	0,00	0,00	0,00	46,0435
Platanera; Hortalizas sin invernadero (superficie o falso túnel).	4	2379,48	1909,30	3140,39	4549,9382
Viña papa, cereales y pastizales	2	0,00	0,00	0,00	0,00
Matorral, monte, vegetación natural, eriales.	1	2711,98	936,6188	4416,788	4357,8083
Espacios urbanos y/o túnel sobre cualquier zona. Viaducto. Zonas sin cultivo	0	8974,704	10686,817	5901,5589	5022,1085

Homogeneización

Intervalo de valoración		Parámetros de homogeneización	
Óptimo	Pésimo	a	b
11.104,34	31.787,55	0,00	1,54

Intervalo de valoración		Parámetros de homogeneización	
Óptimo	Pésimo	a	b
10.591,27	21.461,35	0,00	1,97

Intervalo de valoración		Parámetros de homogeneización	
Óptimo	Pésimo	a	b
9.897,57	26.233,46	0,00	1,61

ALTERNATIVAS		A1	A2	A3	A4
RUIDO		47967,6936	32367,822	75517,3409	74543,161
Trazado en superficie y viaducto en áreas urbanas y urbanizables	8	78,19	0,00	1022,54	483,79
Trazado en superficie y viaducto en áreas rurales	7	5521,80	3117,12	9031,03	9306,81
Falso túnel en áreas urbanas y urbanizables	5	0,00	0,00	0,00	5,16
Falso túnel en áreas rurales	3	0,00	0,00	0,00	487,35
Túnel en todas las áreas	1	8689,62	10547,99	4119,83	4037,37

Intervalo de valoración		Parámetros de homogeneización	
Óptimo	Pésimo	a	b
32.367,82	75.517,34	0,00	1,75

ALTERNATIVAS		A1	A2	A3	A4
PATRIMONIO HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO		0,00	0,00	1519,16	0,00
Traza en superficie o falso túnel que afecta de forma clara a un Bien de Interés Cultural. La obra, con bastante certeza supondrá la realización de una excavación de urgencia o la retirada total del material que compone el BIC.	5	0,00	0,00	0,00	0,00
Traza en superficie o falso túnel que afecta de forma clara a un elemento del Catálogo Municipal. La obra, con bastante certeza supondrá la realización de una excavación de urgencia o la retirada total del material que compone el elemento.	3	0,00	0,00	0,00	0,00
Tramo en superficie, viaducto, viaducto sobre TF-5 o falso túnel en zonas situadas a una distancia inferior a 100 m del Bien de Interés Cultural o de un elemento del Catálogo Municipal, con impactos posibles de carácter permanente, debido a que la plataforma, taludes y zona de expropiación, así como otras instalaciones, podrían incidir en la zona tampón del elemento protegido.	2	0,00	0,00	759,58	0,00
Ausencia total de afección al patrimonio, cuando no hay acercamiento de la traza a los B.I.C y a los elementos incluidos dentro del Catálogo Municipal	0	14289,60	13665,11	13413,82	14320,47

Intervalo de valoración		Parámetros de homogeneización	
Óptimo	Pésimo	a	b
0,00	1.519,16	0,00	1,00

ALTERNATIVAS		A1	A2	A3	A4
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS		1953,5742	1560,7974	2008,4198	1903,636
Presencia de Espacios Naturales Protegidos, Lugares de Interés Comunitario (LIC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)	5	0,00	0,00	0,00	0,00
Presencia de Áreas de Importancia para las Aves (IBA)	4	436,56	313,11	451,70	423,16
La traza afecta de modo tangencial a algún espacio.	2	103,67	154,18	100,81	105,49
No presencia de espacios protegidos o LIC.	0	13749,37	13197,82	13620,89	13791,81

Intervalo de valoración		Parámetros de homogeneización	
Óptimo	Pésimo	a	b
1.560,80	2.008,42	0,00	4,49

ALTERNATIVAS		A1	A2	A3	A4
PAISAJE		16.799,95	9.351,36	32.932,35	30.920,29
Viaducto	5	0,00	0,00	1.385,82	528,00
Superficie	3	5.599,98	3.117,12	8.667,74	9.262,60
Falso túnel	1	0,00	0,00	0,00	492,51
Túnel	0	8.689,62	10.547,99	4.119,83	4.037,36

Intervalo de valoración		Parámetros de homogeneización	
Óptimo	Pésimo	a	b
9.351,36	32.932,35	0,00	1,40

Inversión

Caracterización del Criterio

ALTERNATIVAS	A1	A2	A3	A4
INVERSIÓN	0,29	0,00	0,97	1,00
Inversión (PEM)	274.197	305.795	201.450.	197.971

* Presupuesto en miles de euros

Funcionalidad

Caracterización del Criterio

ALTERNATIVAS		A1	A2	A3	A4
TRAZADO EN PLANTA		2,03	3,16	1,36	1,99
% L recta	4	0,21	0,68	0,15	0,14
% L 2.400 m =< R	3	0,24	0,13	0,07	0,25
% L 1.300 m =< R < 2.400 m	2	0,21	0,00	0,17	0,31
% L 500 m =< R < 1.300 m	1	0,05	0,04	0,21	0,08
% L R < 500 m	0	0,00	0,00	0,00	0,00

* % de longitud de la alternativa

ALTERNATIVAS		A1	A2	A3	A4
TRAZADO EN ALZADO		2,01	3,33	2,08	2,28
% L $i < 10 \text{‰}$	3	0,22	0,64	0,15	0,33
% L $10 \text{‰} \leq i < 20 \text{‰}$	2	0,11	0,05	0,23	0,11
% L $20 \text{‰} \leq i < 30 \text{‰}$	1	0,13	0,31	0,17	0,19
% L $30 \text{‰} \leq i < 35 \text{‰}$	0	0,54	0,00	0,45	0,23

* % de longitud de la alternativa

Vertebración Territorial

Caracterización del Criterio

ALTERNATIVAS		A1	A2	A3	A4
TIEMPOS DE RECORRIDO		12,45	12,01	13,61	12,46
Costa Adeje- Fonsalía	1	6,14	6,00	6,56	6,06
Fonsalía - Costa Adeje	1	6,31	6,01	7,05	6,40

* Tiempos de recorrido en minutos y segundos

ALTERNATIVAS		A1	A2	A3	A4
SERVICIO A POBLACIONES		2,00	2,00	2,00	2,00
Número de paradas	1	2	2	2	2

* Realiza (1) o no realiza (0) parada en la población

ALTERNATIVAS		A1	A2	A3	A4
INTERMODALIDAD	1	1	1	1	1

Homogenización

Intervalo de valoración		Parámetros de homogeneización	
Óptimo	Pésimo	a	b
197.971	305.795	-9,2744E-09	2,84

Homogenización

Intervalo de valoración		Parámetros de homogeneización	
Óptimo	Desfavorable	a	b
3,50	0,75	0,36	-0,3

Intervalo de valoración		Parámetros de homogeneización	
Óptimo	Desfavorable	a	b
3,00	0,75	0,44	-0,3

Homogenización

Intervalo de valoración		Parámetros de homogeneización	
Óptimo	Desfavorable	a	b
11,07	13,20	-0,468	6,1836

Intervalo de valoración		Parámetros de homogeneización	
Óptimo	Desfavorable	a	b
2,00	0,00	0,5	0,0

Intervalo de valoración		Parámetros de homogeneización	
Óptimo	Desfavorable	a	b
1,00	0,00	1,0	0,0

3.4.4.3.2. Obtención del modelo (Nivel I)

En este nivel se toman las puntuaciones homogeneizadas para cada uno de los factores para obtener la puntuación de los cuatro criterios mediante la suma ponderada de los factores considerados en cada uno de ellos. El último paso previo

a la obtención del modelo consiste en la homogeneización de la puntuación de los cuatro factores. En los cuatro casos, los parámetros que se han utilizado en dicha homogeneización son los que se presentan a continuación:

Medio Ambiente

ALTERNATIVAS		A1	A2	A3	A4
HOMOGENEIZACIÓN		0,61	4,29	0,16	0,00
MEDIO AMBIENTE		0,61	4,29	0,16	0,00
Hábitats y Naturalidad	0,2	0,57	1,00	0,03	0,00
Planificación territorial	0,2	0,56	1,00	0,00	0,00
Cultivos y valor agrológico	0,1	0,72	1,00	0,13	0,00
Ruido	0,1	0,64	1,00	0,00	0,02
Patrimonio Histórico y Arqueológico	0,1	1,00	1,00	0,00	1,00
Espacios Protegidos y Lugares de Importancia Comunitaria	0,1	0,12	1,00	0,00	0,23
Paisaje	0,2	0,68	1,00	0,00	0,09

Intervalo de valoración		Parámetros de homogeneización	
Óptimo	Desfavorable	a	b
4,29	0,0	0,23	0,0

Inversión

ALTERNATIVAS		A1	A2	A3	A4
HOMOGENEIZACIÓN		0,29	0,00	0,97	1,00
Inversión	0,29	0,00	0,97	1,00	

Intervalo de valoración		Parámetros de homogeneización	
Óptimo	Desfavorable	a	b
1,00	0,0	1,00	0,0

Funcionalidad

ALTERNATIVAS		A1	A2	A3	A4
HOMOGENEIZACIÓN		0,47	0,92	0,37	0,51
FUNCIONALIDAD		0,51	1,01	0,41	0,56
Trazado en Planta	0,5	0,46	0,88	0,22	0,45
Trazado en Alzado	0,5	0,56	1,15	0,59	0,68

Intervalo de valoración		Parámetros de homogeneización	
Óptimo	Desfavorable	a	b
1,1	0,0	0,91	0,0

Vertebración Territorial

ALTERNATIVAS		A1	A2	A3	A4
HOMOGENEIZACIÓN		0,91	1,00	0,67	0,91
VERTEBRACIÓN TERRITORIAL		0,91	1,00	0,67	0,91
Tiempos de recorrido	0,33	0,72	1,00	0,00	0,72
Servicio a Poblaciones	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00
Intermodalidad	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00

Intervalo de valoración		Parámetros de homogeneización	
Óptimo	Desfavorable	a	b
1,0	0,0	1,0	0,0

Tras la homogeneización de las puntuaciones, el modelo queda de la siguiente manera:

ALTERNATIVAS	A1	A2	A3	A4
Medio Ambiente	0,14	1,00	0,04	0,00
Inversión	0,30	0,00	0,97	1,00
Funcionalidad	0,47	0,92	0,37	0,51
Vertebración Territorial	0,91	1,00	0,67	0,91

3.4.4.3.3. Análisis multicriterio

Análisis de Robustez

Para efectuar el análisis de robustez se ha partido del modelo numérico desarrollado anteriormente sin coeficientes de ponderación. Este modelo se ha tratado con un programa informático que le aplica todas las posibilidades de combinación de pesos, con un salto de los mismos en cada aplicación (Iteración). El valor de los pesos está en el intervalo [0,10] y el salto que se toma es de 1, cumpliendo siempre que la suma de las ponderaciones sea 10. De esta forma resultan combinaciones de ponderaciones en cada aplicación y para cada criterio del tipo [(10,0,0,0); (9,1,0,0); (9,0, 1,0); ; (0,0, 1, 9); (0,0,0,10)]

El resultado a que se llega es el número de veces que cada alternativa obtiene la máxima calificación y el porcentaje de dichos casos respecto al total de posibilidades tanteadas, función del intervalo y del salto seleccionado.

El resultado obtenido en este análisis se presenta en la tabla a continuación:

ALTERNATIVAS	A1	A2	A3	A4
Nº Óptimos	0	187	1	98
% Óptima	0%	65%	0%	34%

De este análisis se deduce que de los 286 casos estudiados con todas las combinaciones de pesos posibles, sin tener en cuenta el reparto mas adecuado a los objetivos perseguidos, las alternativas que resultan óptimas en alguno de los casos estudiados son las alternativas 2 , 4 y 3 en ese orden.

Análisis de Sensibilidad

Al igual que en el análisis de robustez, se han aplicado todas las combinaciones posibles de pesos a los diferentes criterios. La diferencia radica en que se limita el rango de variación de pesos dentro de unos intervalos, por ello se asigna un peso mínimo y un peso máximo a cada uno de los cuatro criterios pasando a analizar todas las posibles combinaciones cuya única condición es que la suma de pesos sea 10.

- RANGOS DE PESOS DE LOS CRITERIOS DEL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

	- PESO
Medio Ambiente	De 0 a 1
Inversión	De 1 a 5
Funcionalidad	De 0 a 3
Vertebración Territorial	De 1 a 5

De esta forma se mantiene la objetividad al realizar numerosos tanteos con diferentes combinaciones de pesos, pero, por otro lado, el análisis se aproxima de manera más adecuada a los objetivos perseguidos en este estudio eliminando combinaciones de pesos del análisis que no son necesarias por no darle la importancia adecuada a cada criterio.

El salto aplicado a las combinaciones de pesos ha sido 0,2.

El resultado obtenido en este análisis se presenta en la tabla a continuación:

ALTERNATIVAS	A1	A2	A3	A4
Nº Óptimos	0	5	0	42
% Óptima	0%	11%	0%	89%

De este análisis se deduce que la alternativa que resulta óptima en la mayoría de los casos es la alternativa 4 (89 %) seguida de la alternativa 2 (11%)

Análisis de Preferencias

El último procedimiento de análisis aplicado tiene en cuenta el orden de importancia relativa entre criterios más apropiado para las características de la actuación. Al igual que en otros casos, se aplican a los índices homogeneizados del modelo los pesos que se deducen de este planteamiento, que son:

- PESOS DE LOS CRITERIOS DEL ANÁLISIS DE PREFERENCIAS

	- PESO
Medio Ambiente	0,1
Inversión	0,3
Funcionalidad	0,2
Vertebración Territorial	0,4

Se ha tratado de repartir los pesos homogéneamente entre los cuatro criterios analizados, destacando ligeramente los criterios de Vertebración Territorial e Inversión por que se consideran los más importantes a la hora de alcanzar los objetivos específicos presentes en el estudio.

El resultado, presentado en la tabla a continuación, permite comparar el diagnóstico dado para cada alternativa por los demás análisis con respecto al grado de cumplimiento de los objetivos de la actuación y su nivel de integración en el entorno.

ALTERNATIVAS		A1	A2	A3	A4	
Medio Ambiente	0,1	Valoración	0,559	0,684	0,635	0,765
Inversión	0,3					
Funcionalidad	0,2	Valoración (0,1)	0,000	0,607	0,369	1,000
Vertebración Territorial	0,4					

3.4.4.4. Resumen y conclusiones

Se ha realizado un análisis comparativo de las alternativas estudiadas en la Fase 1/25.000 con el fin de detectar aquellas que, con el grado de detalle alcanzado en la citada fase, presentan un nivel general de cumplimiento de los objetivos de la actuación significativamente inferior, de forma que pueda descartarse su desarrollo en la fase 1/5.000. Para ello se ha recurrido a las técnicas de análisis multicriterio ya descritas y los resultados que ofrecen son los siguientes.

3.4.4.4.1. Resultados del Análisis Multicriterio

Análisis de robustez

Como se explicó anteriormente consiste en aplicar todas las combinaciones posibles de pesos a todos los criterios, obteniéndose el número de veces que cada alternativa resulta ser óptima.

De los resultados presentados se deduce que las alternativas mejor valoradas serían las alternativas 2 y 4 que resultan ser óptimas en más de un 99 % de los casos posibles.

No obstante, este análisis no tiene en cuenta los objetivos marcados en el plan, valorando todos los criterios con el mismo grado de importancia, por lo que los resultados no son del todo representativos.

Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad restringe las combinaciones de pesos de acuerdo con los criterios más adecuados para el análisis de alternativas llevado a cabo sin perder la objetividad del mismo.

En este análisis las alternativas 4 y 2 resultan ser óptimas en la totalidad de los casos con un 89 % y un 11 % respectivamente.

Análisis de preferencias

Consiste en aplicar pesos a cada criterio de tal forma que respondan a un orden de preferencias relativas que se propone como más adecuado para evaluar la actuación, de esta manera la alternativa 4 resulta mejor valorada frente al resto de alternativas

Tras estudiar los resultados obtenidos en los tres análisis realizados a cada una de las cuatro alternativas, de manera global se concluye que la alternativa propuesta para desarrollar en la siguiente fase de este PTEOI sea la alternativa 4 puesto que desde el punto de vista de los criterios orientados a los objetivos buscado en el plan resulta ser la mejor valorada.