

### 3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

#### 3.1. INTRODUCCIÓN

Una de las principales conclusiones del diagnóstico realizado sobre el sistema de 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 este contexto parece necesario 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 cuantitativa que permite 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 permiten completar la valoración ambiental y socioeconómica.

El territorio para el que se busca alguna alternativa de transporte al sistema actual es, como ya ha quedado expuesto, el corredor sur de la isla. Se trata de un territorio en gran parte urbanizado, de difíciles condiciones geomorfológicas 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 sea ambiental y socialmente sostenible, entre la capital insular, Santa Cruz de Tenerife y las zonas turísticas del sur, Los Cristianos y Las Américas. Entre ambos extremos se localiza el Aeropuerto Tenerife Sur que constituye otro importante foco actividad económica y de movilidad.

En el momento actual la conexión más eficiente es la de la autopista TF-1, que convive con otras carreteras de primer y segundo orden, como la carretera TF-822, que unen los núcleos tradicionales de medianía. En muchas ocasiones, esta red no es suficiente para canalizar el tráfico que se genera en este corredor, especialmente en el extremo suroccidental en el que son cada vez más frecuentes todos los problemas derivados de la congestión de tráfico.

#### 3.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA FERROVIARIO

##### 3.2.1. Alternativas de trazado del Tren del Sur

El estudio está compuesto por 4 alternativas de trazado que discurren por los corredores identificados como los más adecuados en una primera fase. El principal objetivo es el de dar servicio y conectar los núcleos más poblados y dar servicio a los núcleos intermedios de menor entidad.

El Tren del Sur no es una actuación aislada sino que se enmarca dentro de una red ferroviaria insular junto con el Tren del Norte. Todas las alternativas conectan con el Tren del Norte en el Intercambiador de Santa María del Mar-Añaza-Acorán.

En general trazado del Tren del Sur persigue los siguientes objetivos:

- Reducción de los tiempos de viaje en las relaciones de Santa Cruz con los principales núcleos en la vertiente sur 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 más densamente pobladas de la isla, extendiendo los beneficios obtenidos, si es posible, a toda la superficie insular.
- La actuación debe concebirse, pues, como un primer 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 asociadas cargas que hagan inasumible la explotación desde un punto de vista económico

A continuación se presenta una descripción y caracterización mas detallada de cada una de las alternativas de trazado objeto de este estudio.



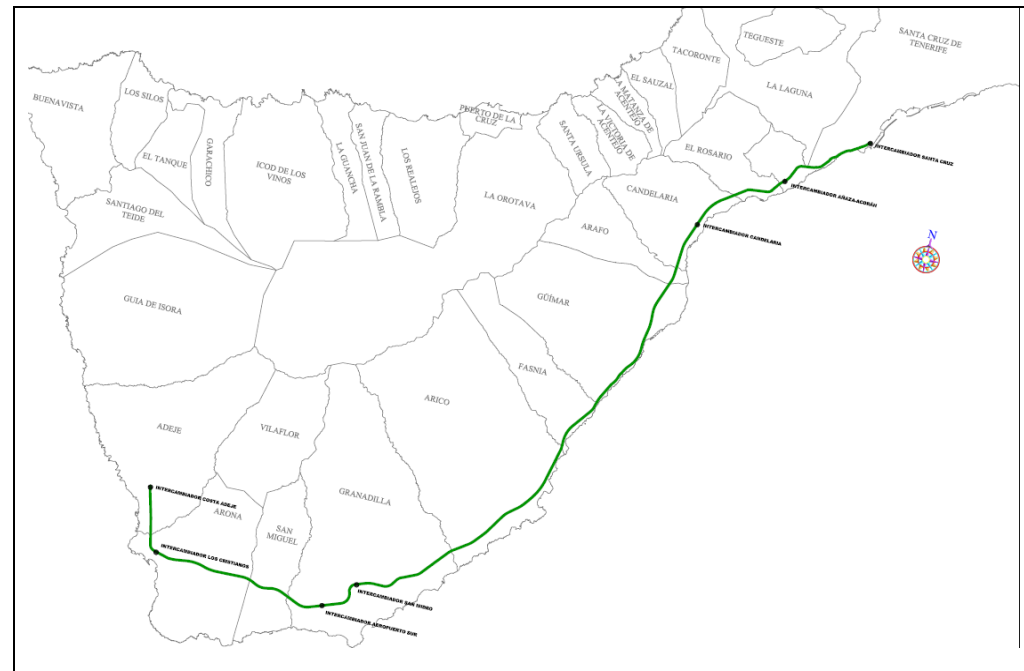
Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Sur. Aprobación Definitiva

DOCUMENTO Nº 2  
MEMORIA DE ORDENACION



3.2.1.1. Alternativa 1

Ilustración 3.1 – Alternativa 1



La alternativa 1 tiene una longitud total de 79.498 m., trascurriendo inicialmente a lo largo del corredor de la TF-4 para posteriormente alcanzar el recorrido de la TF-1, momento en el que se ajustará prácticamente en todo su trazado hasta llegar al final de la alternativa. A lo largo del trazado se atraviesan los términos municipales de: Santa Cruz de Tenerife, El Rosario, Candelaria, Arafo; Güímar, Fasnía, Arico, Granadilla de Abona, San Miguel de Abona, Arona y Adeje.

Los 7 intercambiadores asociados a esta alternativa son:

Tabla 3.1 - Alternativa 1

Alternativa 1			
	Tramo	P.K.	Distancia
1.Santa Cruz	1	100+000	
2. Añaza-Acorán	1	107+700	7.700 mts
3.Candelaria	2	203+250	8.633 mts
4.San Isidro	3	300+300	41.060 mts
5.Aeropuerto Sur	3	303+950	4.250 mts
6.Los Cristianos	3	317+750	3.800 mts
7.Costa Adeje	3	323+000	5.200 mts

La alternativa 1 comienza su recorrido en la Capital de la isla, Santa Cruz de Tenerife. El recorrido empieza soterrado, mediante falso túnel, recorriendo la Avenida de la Constitución, en el sur de la ciudad. Una vez abandonada la ciudad el trazado alcanza la TF-4 en el PK 101+400 y a partir de ese momento discurre serpenteando junto a la misma hasta el P.K. 103+500 momento en el que interfiere con el trazado de la TF-1 por el lado mar, siendo a partir de este punto cuando el trazado discurre paralelo a la TF-1 durante gran parte del recorrido.

Tras pasar el futuro intercambiador de Acorán a la altura de Radazul recorre en túnel 1.180 m y a la salida del mismo el trazado ya sigue por el lado tierra de la TF-1. Tras atravesar tres túneles que atraviesan distintos macizos se llega al Intercambiador de Candelaria, en el P.K. 203+250.

El recorrido continua por el lado tierra hasta el P.K. 237+800 (término municipal de Arico) momento en el que atraviesa la TF-1 mediante un falso túnel para salir al lado mar de la autopista. Continúa el trazado de esta manera hasta llegar al Intercambiador de San Isidro, en el P.K. 300+300. Inmediatamente después de esta estación el corredor se separa de la TF-1 para llegar al Aeropuerto Tenerife Sur Reina Sofía estando el intercambiador situado en la misma en el P.K. 303+950.

A la altura de Las Chafiras el trazado vuelve a desplazarse al lado tierra de la TF-1. Mediante el túnel de Guaza de 2.770 m de longitud (que atraviesa la montaña de igual nombre) se alcanza la estación soterrada de Los Cristianos. El recorrido hasta el final de la línea, en el intercambiador de Costa Adeje se realiza a través del túnel Los Cristianos-Costa Adeje de 5.100 m de longitud.

La zonificación sería la que se presenta a continuación:

Tabla 3.2 - Zonificación de la alternativa 1

P.K. Inicio	P.K.Fin	Longitud	Denominación
<b>TRAMO 1</b>			
100+000	100+150	150	Intercambiador Santa Cruz
100+000	101+200	1.200	Falso Túnel Santa Cruz
101+400	102+000	600	Viaducto La Hondura
102+150	102+350	200	Viaducto Punta Marangallo
102+767	103+139	372	Falso Túnel La Ovejera
103+139	103+541	402	Túnel Calderillo del Agua
105+676	105+957	281	Falso túnel enlace TF-1/TF-5
107+653	107+733	80	Intercambiador Acorán
107+800	108+500	700	Falso túnel TF-1
108+779	108+947	168	Viaducto Berruguete
109+200	109+356	156	Falso túnel cruce Radazul-TF-1
109+420	110+600	1.180	Túnel Radazul
111+560	111+800	240	Túnel Risco Prieto
111+890	112+383,712	494	Túnel Loma de en Medio



**TRAMO 2**

200+000	201+800	1.800	Túnel Lomo del Alférez
201+900	202+000	100	Viaducto Barranco de los Porqueros
202+120	202+240	120	Túnel TF-1/Enlace Las Caletillas
203+315	203+395	80	Intercambiador de Candelaria
203+395	203+600	205	Falso Túnel Punta Larga
204+750	204+950	200	Falso Túnel Candelaria
205+202	205+363	161	Viaducto Barranco de Los Guirres
207+841	208+072	231	Viaducto enlace TF-1
208+738	208+816	78	Viaducto Barranco Chinguaro
213+540	213+750	210	Túnel Bajos del Puertito
214+538	214+802	264	Viaducto Barranco La Pasada
214+858	215+122	264	Viaducto Barranco La Goleta
215+269	215+347	78	Viaducto Punta del Jurado
216+120	216+258	138	Viaducto Barranco de Arriba
216+294	216+642	348	Viaducto Barranco de Abajo
217+300	217+450	150	Viaducto Arco La Puente
217+681	218+052	371	Viaducto Barranco Las Rosas
219+401	219+562	161	Viaducto Barranco de Herques
220+668	220+776	108	Viaducto Hoya El Arribe
221+239	221+330	91	Viaducto Barranco del Morito
224+913	225+039	126	Viaducto Punta de las Carretas
225+177	225+315	138	Viaducto Punta del Sombrerito
226+461	226+685	224	Viaducto La Caleta
227+647	227+725	78	Viaducto Barranco Los Eres del Puertito
227+864	228+122	258	Viaducto Barranco de los Caballos
232+600	232+798	198	Viaducto Barranco Nido del Cuervo
234+011	234+115	104	Viaducto Barranco Agua de Los Riscos
			Viaducto Barranco de Los Charcos de San Fernando
235+020	235+080	60	Viaducto Barranco del Campanario
237+188	237+279	91	Falso Túnel TF-1
237+800	237+884	84	Falso Túnel enlace TF-1
238+240	238+340	100	Viaducto Barranco del Guirre
238+440	238+578	138	Viaducto enlace TF-1/Barranquillo de la Gangarrita
240+090	240+168	78	Viaducto Barranco del Charcón
241+542	241+620	78	Viaducto Barranco Nuestra Señora del Carmen
243+000	243+104	104	

**TRAMO 3**

300+270	300+350	80	Intercambiador San Isidro
302+700	306+750	4.050	Falso Túnel Granadilla de Abona
306+770	306+848	78	Viaducto Barranco de la Orchilla
307+250	308+240	990	Túnel Las Chafiras
308+240	310+130	1.890	Falso túnel Oroteanda
313+960	314+100	140	Viaducto TF-1/Arona
314+180	316+950	2.770	Túnel Montaña de Guaza
316+950	317+710	760	Falso túnel Los Cristianos
317+710	317+800	90	Intercambiador los Cristianos
317+800	322+900	5.100	Túnel Los Cristianos-Costa Adeje
322+900	323+103	203	Intercambiador Costa Adeje

Y las longitudes totales según el tipo de tramo son:

**Tabla 3.3 - Alternativa 1 – Longitudes de trazado**

Alternativa 1		
Tramo	Longitud Total [m]	Nº Elementos
Superficie	50.495	-
Falso Túnel-Pérgola	10.292	15
Túnel	13.306	10
Viaducto	5.404	32

**Trazado**

Siguiendo los parámetros de calidad en planta marcados, el trazado se realiza en la medida de lo posible en recta y con curvas nunca inferiores a los 500 m de radio. En lo que se refiere al alzado, la pendiente máxima es de 35 milésimas, tratando de situar las estaciones en zonas con pendiente inferior a 2,5 milésimas. El resumen del reparto tanto en planta como en alzado es el siguiente:

**Tabla 3.4 - Parámetros de planta y alzado**

Parámetros de Planta		
	Longitud [m]	%
% L Recta	35.628	44,82%
% L 2.400 m =< R	14.390	18,10%
% L 1.300 m =< R < 2.400 m	17.927	22,55%
% L 750 m =< R < 1.300 m	5.785	7,28%
% L R < 750 m	5.766	7,25%

\*No se incluyen las longitudes de curvas de transición

Parámetros de Alzado		
	Longitud [m]	%
% L i < 10 0/00	27.140	34,14%
% L 10 0/00 =< i < 20 0/00	12.424	15,63%
% L 20 0/00 =< i < 30 0/00	13.348	16,79%
% L 30 0/00 =< i < 35 0/00	8.262	10,39%
% L i > 35 0/00	18.322	23,05%

**Expropiaciones**

El límite de de la franja de terreno a expropiar, será el definido por la zona de dominio público de la doble vía, según establece el Art. 15 de la Ley 39/03 de 17 de noviembre del Sector ferroviario. A los efectos de valoración, son aplicables los Títulos III y IV del Texto Refundido de la Ley del Suelo, Real Decreto Legislativo, 2/2008 de 20 de junio



Se realiza una primera clasificación del suelo dividiéndolo en 3 tipos a los que se le asigna un precio como una primera aproximación que sirva para valorar las distintas alternativas.

La estimación de la superficie de ocupación necesaria en caso de desarrollar la alternativa 1 es la siguiente:

**Tabla 3.5 - Estimación de la superficie de ocupación**

Alternativa 1	
Tipo de Suelo	Superficie [m <sup>2</sup> ]
Urbano	27.010
Urbanizable	190.929
Rústico I	1.130.210
<b>Total Superficie</b>	<b>1.348.151</b>

El número de edificaciones afectadas por esta alternativa asciende a un total de 131

**Inversión**

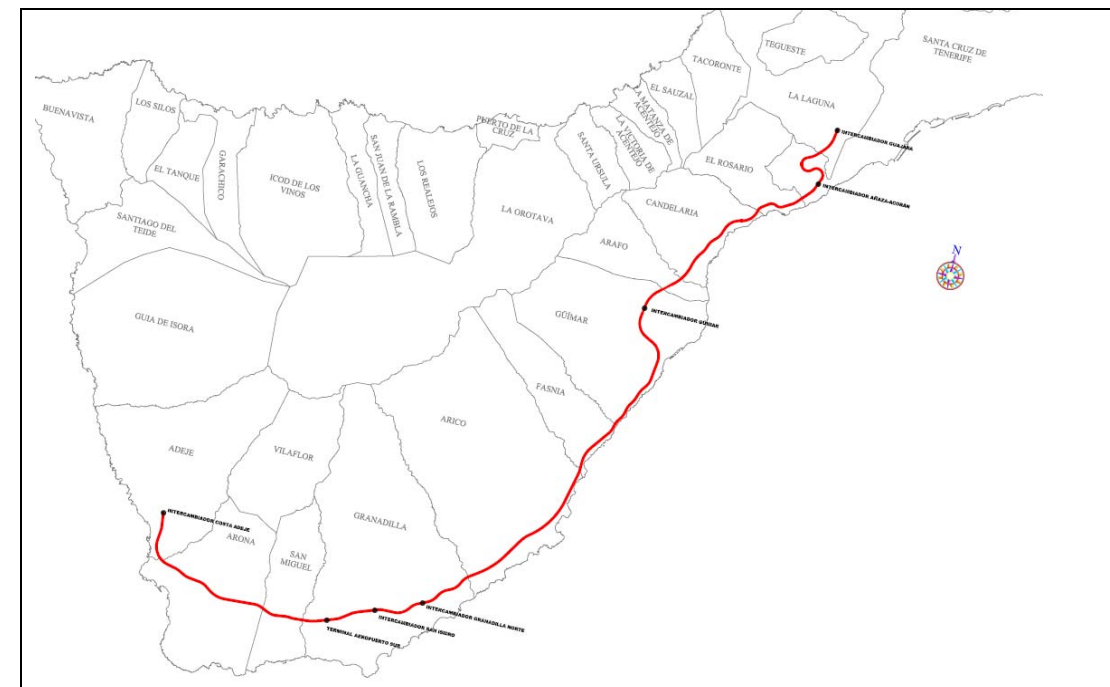
La estimación de la inversión para esta alternativa es la siguiente:

**Tabla 3.6 - Estimación de la inversión**

<b>PEM (Presupuesto de Ejecución Material)</b>	<b>1.583.948.724,31 €</b>
Gastos Generales (GG) (13%)	205.913.334,16 €
Beneficio Industrial (BI) (6 % )	95.036.923,46 €
Suma (PEM, GG y BI)	1.884.898.981,93 €
I.G.I.C. (7%) sobre Suma (PEM, GG y BI)	131.942.928,74 €
<b>PBL (Presupuesto Base de Licitación)</b>	<b>2.016.841.910,67 €</b>
Expropiaciones	61.292.555,64 €
Redacción de Proyecto (1,5% PEM)	23.960.217,70 €
Control Y Vigilancia de las Obras (3,5% PEM)	55.907.174,63 €
Trabajos de Conservación del PAE (1% PEM)	15.973.478,47 €
<b>PCA (Presupuesto para Conocimiento de la Administración)</b>	<b>2.173.171.389,77 €</b>

**3.2.1.2. Alternativa 2**

**Ilustración 3.2 - Alternativa 2**



La alternativa 2 tiene una longitud total de 80.243 m discurriendo la mayor parte de ellos en un recorrido paralelo a la TF-1, a excepción de los 8 primeros kms y en su incursión al núcleo poblacional de Güímar. A lo largo del trazado se atraviesan los términos municipales de: La Laguna, Santa Cruz de Tenerife, El Rosario, Candelaria, Arafo; Güímar, Fasnía, Arico, Grandadilla de Abona, San Miguel de Abona, Arona y Adeje.

Los 7 intercambiadores asociados a esta alternativa son los siguientes:

**Tabla 3.7 - Alternativa 2**

Alternativa 2	Tramo	P.K.	Distancia
1. Guajara	1	0+000	
2. Añaza-Acorán	2	100+000	6.864 mts
3. Güímar	3	117+306	17.306 mts
4. Granadilla Norte	4	146+356	29.050 mts
5. San Isidro	5	150+359	4.003 mts
6. Terminal Aeropuerto Sur	5	154+036	3.677 mts
7. Costa Adeje	5	171+499	17.463 mts



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Sur. Aprobación Definitiva

DOCUMENTO Nº 2  
MEMORIA DE ORDENACION



La presente alternativa arranca en el Intercambiador de Guajara en el término municipal de La Laguna, para descender mediante túnel hasta el Intercambiador de Añaza-Acorán junto a la TF-1 en el Pk 100+000. A partir de este punto el trazado discurre paralelo a la TF-1 hasta el pk 109+000 donde el recorrido se adentra hasta alcanzar el núcleo poblacional de Güímar, donde se sitúa el Intercambiador de Güímar (pk 117+306). Posteriormente en las inmediaciones de la Punta del Poris (pk 125+000) el trazado vuelve a discurrir paralelo a la TF1, punto a partir del cual no abandonaremos la presencia de la autovía hasta el final de la línea en el pk 171+498. Durante el trayecto se emplazan los Intercambiadores de Granadilla Norte, San Isidro, Terminal Aeropuerto y Costa Adeje en las inmediaciones de la autovía.

La zonificación sería la que se presenta a continuación:

**Tabla 3.8 - Zonificación de la alternativa 2**

<u>P.K. Inicio</u>	<u>P.K.Fin</u>	<u>Longitud</u>	<u>Denominación</u>
<b>TRAMO 1</b>			
0+000	0+150	150	Intercambiador Guajara
0+000	6+420	6.420	Túnel Guajara
6+420	6+449	29	Túnel Barranco Grande
6+449	6+749	300	Viaducto Los Alisos
<b>TRAMO 2</b>			
100+633	100+713	80	Viaducto Sta. María del Mar
102+500	102+900	400	Pérgola El Chorrillo
104+288	104+538	250	Viaducto Tabaiba
105+454	105+494	40	Viaducto Bº La Capilla
106+240	107+955	1.715	Túnel del Barranco Hondo
107+955	108+132	177	Viaducto Las Caletillas
<b>TRAMO 3</b>			
108+132	108+375	243	Viaducto Las Caletillas
110+876	110+951	75	Viaducto Punta Larga
111+680	111+730	50	Viaducto sobre la TF-22
112+475	112+775	300	Viaducto de Candelaria
113+875	114+125	250	Viaducto la Hidalga
114+379	115+299	920	Falso Túnel de Güímar I
115+299	117+359	2.060	Túnel de Güímar
117+359	117+624	265	Intercambiador-Falso Túnel de Güímar
117+624	117+874	250	Viaducto El Riego
120+559	121+059	500	Túnel Puerto de Güímar
121+562	121+787	225	Viaducto Pájara
122+255	122+305	50	Viaducto La Medina
122+667	122+717	50	Viaducto el Espigón
124+198	124+273	75	Viaducto Los Barrancos I
124+386	124+611	225	Viaducto Los Barrancos II
125+900	126+150	250	Viaducto Chimaje
<b>TRAMO 4</b>			
132+712	132+912	200	Viaducto de Arico
138+710	138+960	250	Viaducto Casas de San Juan
140+188	140+288	100	Viaducto de San Juan

**TRAMO 5**

143+175	143+375	200
143+375	143+425	50
144+690	144+740	50
145+040	145+090	50
147+812	147+887	75
148+160	148+560	400

**TRAMO 6**

150+350	150+550	200
154+000	154+200	200
155+876	155+951	75
156+330	156+580	250
156+800	157+200	400
157+803	157+878	75
162+725	163+270	545
164+037	164+437	400
167+569	168+019	450
171+200	171+499	300

Intercambiador Granadilla Norte
Viaducto Casas del Llano
Viaducto Los Desriscaderos
Viaducto Los Quemados
Viaducto Barranco Casa de Las Juanas
Pérgola de Ifara y Los Riscos
Intercambiador San Isidro
Intercambiador terminal Aeropuerto Sur
Viaducto Barranco de las Zocas
Pérgola enlace TF-621
Pérgola Las Chafiras
Viaducto Barranco Amarilla Golf
Viaducto Barranco Buzanada
Pérgola Morro de los Gatos
Viaducto La Caldera
Intercambiador Costa Adeje

Y las longitudes totales según el tipo de tramo son:

**Tabla 3.9 - Longitudes totales por tramo**

<b>Alternativa 2</b>		
<b>Tramo</b>	<b>Longitud Total [m]</b>	<b>Nº Elementos</b>
Superficie	63.103	-
Falso Túnel-Pérgola	3.035	7
Túnel	10.695	5
Viaducto	4.810	28

**Trazado**

Siguiendo los parámetros de calidad en planta marcados, el trazado se realiza en la medida de lo posible en recta y con curvas nunca inferiores a los 500 m de radio. En lo que se refiere al alzado, la pendiente máxima es de 35 milésimas, tratando de situar las estaciones en zonas con pendiente inferior a 2,5 milésimas. El resumen del reparto tanto en planta como en alzado es el siguiente:

**Tabla 3.10 -Parámetros de planta y alzado de la alternativa 2**

<b>Parámetros de Planta</b>		
	<b>Longitud [m]</b>	<b>%</b>
<b>% L Recta</b>	25.044	31,21%
<b>% L 2.400 m =&lt; R</b>	11.282	14,06%
<b>% L 1.300 m =&lt; R &lt; 2.400 m</b>	38.843	48,41%
<b>% L 750 m =&lt; R &lt; 1.300 m</b>	0	0,00%
<b>% L R &lt; 750 m</b>	5.073	6,32%

\*No se incluyen las longitudes de curvas de transición



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Sur. Aprobación Definitiva

DOCUMENTO Nº 2 MEMORIA DE ORDENACION



**Parámetros de Alzado**

	Longitud [m]	%
% L $i < 10 \text{ 0/00}$	19.508	24,31%
% L $10 \text{ 0/00} = < i < 20 \text{ 0/00}$	7.971	9,93%
% L $20 \text{ 0/00} = < i < 30 \text{ 0/00}$	46.659	58,15%
% L $30 \text{ 0/00} = < i < 35 \text{ 0/00}$	6.104	7,61%
% L $i \geq 35 \text{ 0/00}$	0	0,00%

**Expropiaciones**

El límite de la franja de terreno a expropiar, será el definido por la zona de dominio público de la doble vía, según establece el Art. 15 de la Ley 39/03 de 17 de noviembre del Sector ferroviario. A los efectos de valoración, son aplicables los Títulos III y IV del Texto Refundido de la Ley del Suelo, Real Decreto Legislativo, 2/2008 de 20 de junio

Se realiza una primera clasificación del suelo dividiéndolo en 3 tipos a los que se le asigna un precio como una primera aproximación que sirva para valorar las distintas alternativas.

La estimación de la superficie de ocupación necesaria en caso de desarrollar la alternativa 2 es la siguiente:

**Tabla 3.11 - Estimación de la superficie de ocupación. Alternativa 2**

Alternativa 2	
Tipo de Suelo	Superficie [m <sup>2</sup> ]
Urbano	220.253,15
Urbanizable	214.495,14
Rústico	1.946.911,26
<b>Total Superficie</b>	<b>2.381.659,55</b>

El número de edificaciones afectadas por esta alternativa asciende a un total de 265

**Inversión**

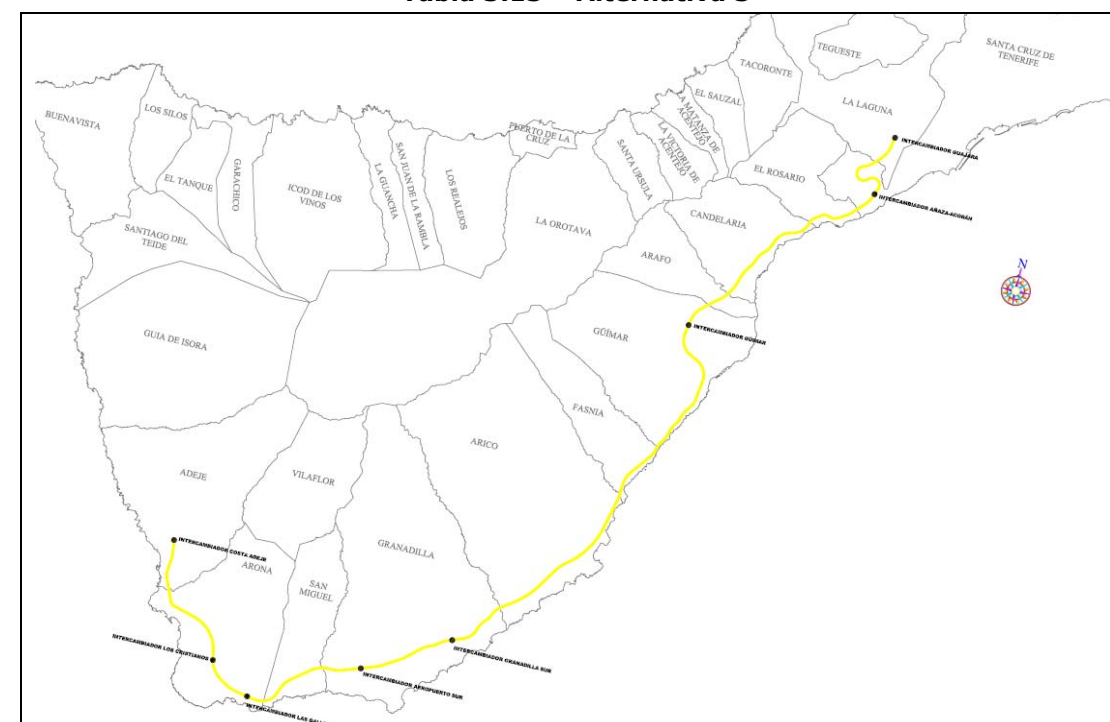
La estimación de la inversión para esta alternativa según los macroprecios marcados en el Plan Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Sur es el siguiente:

**Tabla 3.12 - Estimación de la inversión de la alternativa 2**

<b>PEM (Presupuesto de Ejecución Material)</b>	<b>1.332.205.785,79 €</b>
Gastos Generales (GG) (13%)	173.186.752,15 €
Beneficio Industrial (BI) (6 %)	79.932.347,15 €
Suma (PEM, GG y BI)	1.585.324.885,09 €
I.G.I.C. (7%) sobre Suma (PEM, GG y BI)	110.972.741,96 €
<b>PBL (Presupuesto Base de Licitación)</b>	<b>1.696.297.627,04 €</b>
Expropiaciones	131.626.330,36 €
Redacción de Proyecto (1,5% PEM)	19.983.086,79 €
Control Y Vigilancia de las Obras (3,5% PEM)	46.627.202,50 €
Trabajos de Conservación del PAE (1% PEM)	13.322.057,86 €
<b>PCA (Presupuesto para Conocimiento de la Administración)</b>	<b>1.907.856.304,55 €</b>

**3.2.1.3. Alternativa 3**

**Tabla 3.13 - Alternativa 3**



La alternativa 3 tiene una longitud total de 85.225 m, aunque la mayor parte de ellos el recorrido es paralelo a la TF-1, es en esta alternativa donde se abandona en una mayor longitud el corredor de la autovía ya que además de los 8 primeros kms, de la incursión al núcleo poblacional de Güímar, hay que añadir todo el recorrido



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Sur. Aprobación Definitiva

DOCUMENTO Nº 2  
MEMORIA DE ORDENACION



por las poblaciones del Sur (Aeropuerto, Las Galletas y Los Cristianos). A lo largo del trazado se atraviesan los términos municipales de: La Laguna, Santa Cruz de Tenerife, El Rosario, Candelaria, Arafo; Güímar, Fasnia, Arico, Grandilla de Abona, San Miguel de Abona, Arona y Adeje.

Los 7 intercambiadores asociados a esta alternativa son los siguientes:

**Tabla 3.14 - Alternativa 3**

<b>Alternativa 3</b>			
	<b>Tramo</b>	<b>P.K.</b>	<b>Distancia</b>
1. Guajara	1	0+000	
2. Añaza-Acorán	2	100+000	6.864 mts
3. Güímar	3	117+306	17.306 mts
4. Granadilla Sur	5	146+611	29.350 mts
5. Aeropuerto Sur	8	155+606	8.995 mts
5. Las Galletas	9	163+075	7.469 mts
6. Los Cristianos	11	166+834	3.759 mts
7. Costa Adeje	12	171+499	4.665 mts

La presente alternativa 3 comparte trazado con la alternativa 2 en sus primeros kilómetros hasta las inmediaciones de Granadilla. En este caso la línea discurre por el sur de la TF-1 (al contrario de la alternativa 2 que lo hacía por el norte) en donde se sitúa el Intercambiador de Granadilla Sur (pk 146+611). A partir de ese punto el trazado se dirige hacia el aeropuerto, abandonando el trazado de la TF-1; corredor que no volverá a compartir hasta los últimos kilómetros de la línea, una vez pasado el Intercambiador de Los Cristianos.

Abandonado el Intercambiador de Granadilla Sur nos dirigimos al Intercambiador del Aeropuerto, situado en falso túnel, contiguo a la Terminal del Aeropuerto. A continuación el trazado se dirige hacia el sur para alcanzar el núcleo de Las Galletas, todo ello en una sucesión de viaductos y falsos túneles en función de la orografía del terreno. Desde la estación de las Galletas nos dirigimos hasta el Intercambiador de Los Cristianos, para lo cual es necesario atravesar la montaña de Guaza mediante túnel y continuar el trazado en subterráneo hasta alcanzar el citado intercambiador de Los Cristianos.

Desde Los Cristianos hasta el Intercambiador de Costa Adeje, punto final de la alternativa, compartimos el corredor de la TF1.

La zonificación sería la que se presenta a continuación:

**Tabla 3.15 - Zonificación de la alternativa 3**

<b>P.K. Inicio</b>	<b>P.K.Fin</b>	<b>Longitud</b>	<b>Denominación</b>
<b>TRAMO 1</b>			
0+000	0+150	150	Intercambiador Guajara
0+000	6+420	6.420	Túnel Barranco Grande
6+449	6+749	300	Viaducto Los Alisos
<b>TRAMO 2</b>			
100+633	100+713	80	Viaducto Sta. María del Mar
102+500	102+900	400	Pérgola El Chorrillo
104+288	104+538	250	Viaducto Tabaiba
105+454	105+494	40	Viaducto Bº La Capilla
106+240	107+955	1.715	Túnel del Barranco Hondo
107+955	108+132	177	Viaducto Las Caletillas
<b>TRAMO 3</b>			
108+132	108+350	218	Viaducto Las Caletillas
110+876	110+951	75	Viaducto Punta Larga
111+680	111+730	50	Viaducto sobre la TF-22
112+475	112+775	300	Viaducto de Candelaria
113+875	114+125	250	Viaducto la Hidalga
114+379	115+299	920	Falso Túnel de Güímar I
115+299	117+359	2.060	Túnel de Güímar
117+359	117+624	265	Falso Túnel e Intercambiador de Güímar
117+624	117+874	250	Viaducto El Riego
120+559	121+059	500	Túnel Puerto de Güímar
121+562	121+787	225	Viaducto Pájara
122+255	122+305	50	Viaducto La Medina
122+667	122+717	50	Viaducto el Espigón
124+198	124+273	75	Viaducto Los Barrancos I
124+386	124+611	225	Viaducto Los Barrancos II
125+900	126+150	250	Viaducto Chimaje
<b>TRAMO 4</b>			
132+710	132+910	200	Viaducto de Arico
138+712	138+962	250	Viaducto Casas de San Juan
140+186	140+286	100	Viaducto de San Juan
<b>TRAMO 5</b>			
143+383	143+433	50	Viaducto casas del Llano
143+600	144+000	400	Pérgola Polígono de Granadilla
144+875	144+925	50	Viaducto Los Derriscaderos
145+881	147+141	1.260	Falso túnel Polígono de Granadilla e Intercambiador Granadilla Sur
147+875	147+925	50	Viaducto Casas de las Juanas
<b>TRAMO 6</b>			
148+900	149+400	500	Viaducto Montaña Pelada
151+000	153+250	2.250	Falso túnel del Aeropuerto II
<b>TRAMO 7</b>			
154+417	154+794	377	Falso Túnel e Intercambiador del Aeropuerto
<b>TRAMO 8</b>			
154+794	156+000	1.206	Falso túnel del Aeropuerto IV
157+159	157+334	175	Viaducto Las Zocas



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Sur. Aprobación Definitiva

DOCUMENTO Nº 2 MEMORIA DE ORDENACION



158+851	159+351	500	Viaducto Amarilla Golf
<b>TRAMO 9</b>			
162+000	163+350	1.350	Falso túnel Costa del Silencio e Intercambiador de Las Galletas
<b>TRAMO 10</b>			
168+100	170+500	2.400	Túnel Los Cristianos
170+500	171+594	1.094	Falso túnel Los Cristianos
<b>TRAMO 11</b>			
166+675	167+380	705	Intercambiador Los Cristianos y Falso túnel
168+323	168+473	150	Viaducto La Caldera
<b>TRAMO 12</b>			
171+200	171+499	300	Intercambiador Costa Adeje

% L 20 0/00 =< i < 30 0/00	46.627	54,71%
% L 30 0/00 =< i < 35 0/00	6.104	7,16%
% L i > 35 0/00	1.657	1,94%

Y las longitudes totales según el tipo de tramo son:

**Tabla 3.16 -Longitudes totales de la alternativa 3**

Alternativa 3		
Tramo	Longitud Total [m]	Nº Elementos
Superficie	57.013	
Falso Túnel-Pérgola	10.227	11
Túnel	13.095	5
Viaducto	4.890	28

### Trazado

Siguiendo los parámetros de calidad en planta marcados, el trazado se realiza en la medida de lo posible en recta y con curvas nunca inferiores a los 500 m de radio. En lo que se refiere al alzado, la pendiente máxima es de 35 milésimas, tratando de situar las estaciones en zonas con pendiente inferior a 2,5 milésimas. El resumen del reparto tanto en planta como en alzado es el siguiente:

**Tabla 3.17 - Parámetros de planta y alzado de la alternativa 3**

Parámetros de Planta		
	Longitud [m]	%
% L Recta	26.759	31,40%
% L 2.400 m =< R	15.089	17,71%
% L 1.300 m =< R < 2.400 m	37.706	44,24%
% L 750 m =< R < 1.300 m	0	0,00%
% L R < 750 m	5.669	6,65%

\*No se incluyen las longitudes de curvas de transición

Parámetros de Alzado		
	Longitud [m]	%
% L i < 10 0/00	20.536	24,10%
% L 10 0/00 =< i < 20 0/00	10.299	12,08%

### Expropiaciones

El límite de la franja de terreno a expropiar, será el definido por la zona de dominio público de la doble vía, según establece el Art. 15 de la Ley 39/03 de 17 de noviembre del Sector ferroviario. A los efectos de valoración, son aplicables los Títulos III y IV del Texto Refundido de la Ley del Suelo, Real Decreto Legislativo, 2/2008 de 20 de junio

Se realiza una primera clasificación del suelo dividiéndolo en 3 tipos a los que se le asigna un precio como una primera aproximación que sirva para valorar las distintas alternativas. La estimación de la superficie de ocupación necesaria en caso de desarrollar la alternativa 3 es la siguiente:

**Tabla 3.18 -Estimación de la ocupación de suelo de la alternativa 3**

Alternativa 3	
Tipo de Suelo	Superficie [m <sup>2</sup> ]
Urbano	299.099,56
Urbanizable	258.808,20
Rústico I	1.842.698,08
<b>Total Superficie</b>	<b>2.400.605,84</b>

El número de edificaciones afectadas por esta alternativa asciende a un total de 315

### Inversión

La estimación de la inversión para esta alternativa según los macroprecios marcados en el Plan Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Sur es el siguiente:



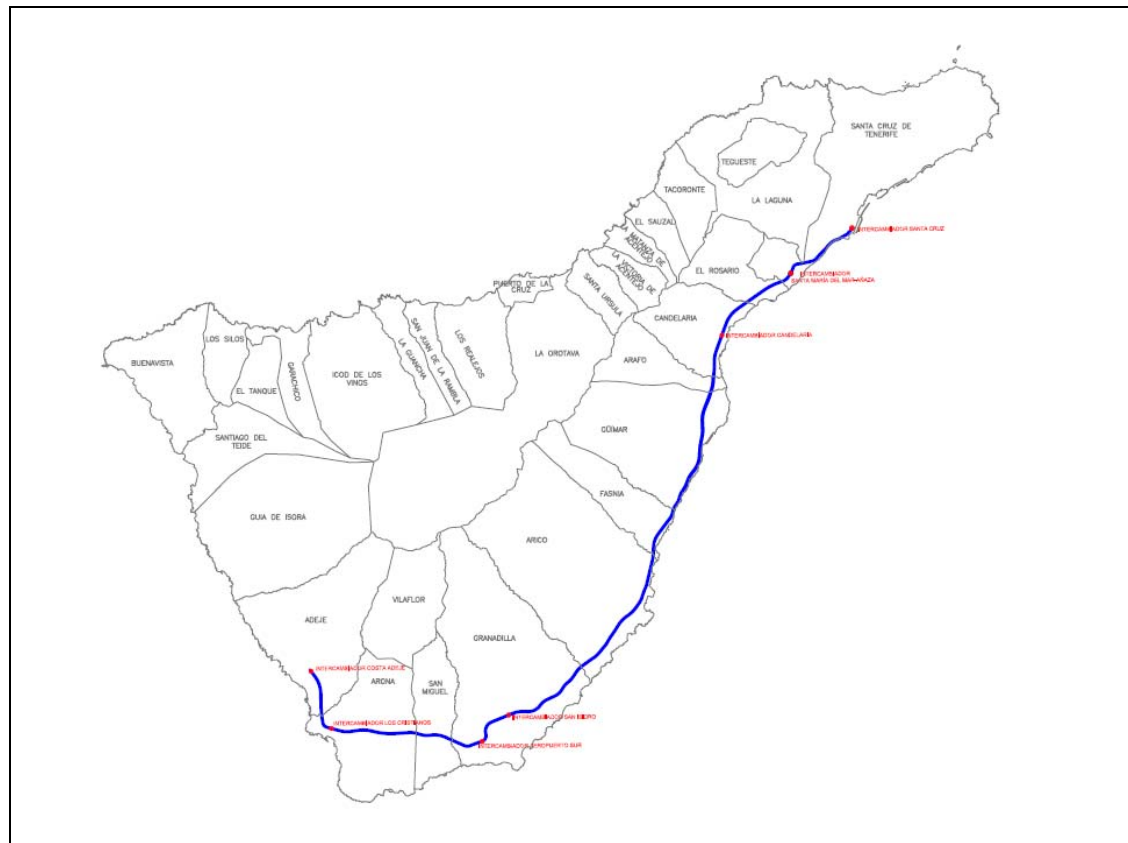


**Tabla 3.19 - Estimación de la inversión**

<b>PEM (Presupuesto de Ejecución Material)</b>	<b>1.609.065.187,27 €</b>
Gastos Generales (GG) (13%)	209.178.474,34 €
Beneficio Industrial (BI) (6 % )	96.543.911,24 €
Suma (PEM, GG y BI)	1.914.787.572,85 €
I.G.I.C. (7%) sobre Suma (PEM, GG y BI)	134.035.130,10 €
<b>PBL (Presupuesto Base de Licitación)</b>	<b>2.048.822.702,95 €</b>
Expropiaciones	€ 161.810.328,18 €
Redacción de Proyecto (1,5% PEM)	24.135.977,81 €
Control Y Vigilancia de las Obras (3,5% PEM)	56.317.281,55 €
Trabajos de Conservación del PAE (1% PEM)	16.090.651,87 €
<b>PCA (Presupuesto para Conocimiento de la Administración)</b>	<b>2.307.176.942,37 €</b>

**3.2.1.4. Alternativa 4**

**Tabla 3.20 – Alternativa 4**



La alternativa 4 tiene una longitud total de 79.733 metros discurriendo a través de los términos municipales de: Santa Cruz de Tenerife, El Rosario, Candelaria, Arafo; Güímar, Fasnia, Arico, Granadilla de Abona, San Miguel de Abona, Arona y Adeje.

Los 7 Intercambiadores asociados a esta alternativa son las siguientes:

**Tabla 3.21 - Alternativa 4**

<b>Alternativa 4</b>			
	<b>Tramo</b>	<b>P.K.</b>	<b>Distancia</b>
1.	Santa Cruz	0+000	
2.	Santa María del Mar-Añaza-Acorán	107+064	7.064 mts
3.	Candelaria	208+300	8.490 mts
4.	San Isidro	500+220	40.887 mts
5.	Aeropuerto Sur	504+020	3.800 mts
6.	Los Cristianos	703+600	13.617 mts
7.	Costa Adeje	805+500	5.628 mts

La alternativa 4 comienza su recorrido en la Capital de la isla, Santa Cruz de Tenerife. El recorrido empieza soterrado, mediante falso túnel, los primeros 1.200 m recorriendo la Avenida de la Constitución, en el sur de la ciudad. Una vez abandonada la ciudad el trazado alcanza la TF-4 en el PK 101+400 y a partir de ese momento discurre serpenteando junto a la misma hasta el P.K. 103+500 momento en el que interfiere con el trazado de la TF-1 por el lado mar, siendo a partir de este punto y tras cruzar la autopista cuando el trazado discurre paralelo a la TF-1 durante gran parte del recorrido.

En esta alternativa el futuro intercambiador de Santa María del Mar-Añaza (pk 107+064) se sitúa en el lado tierra y es soterrado. Desde el cruce bajo la TF-1 el trazado discurre soterrado prácticamente hasta Candelaria.

Desde Candelaria el recorrido continua anexo a la TF1 por el lado tierra hasta las inmediaciones del polígono de Granadilla momento en el que atraviesa la TF-1 mediante un falso túnel para salir al lado mar de la autopista. Continúa el trazado de esta manera hasta llegar al Intercambiador de San Isidro, en el P.K. 500+300. Inmediatamente después de esta estación el corredor se separa de la TF-1 para llegar al Aeropuerto Tenerife Sur Reina Sofía.

Posteriormente el trazado se incorpora al corredor de la TF1 cruzando bajo el núcleo industrial de Las Chafiras y situándose en lado tierra hasta las inmediaciones de la Montaña de Guaza. Su cruce se realiza mediante el túnel de Guaza de 2.770 m de longitud (que atraviesa la montaña de igual nombre) y se alcanza la estación soterrada de Los Cristianos. El recorrido hasta el final de la línea, en el



intercambiador de Costa Adeje se realiza a través del túnel Los Cristianos-Costa Adeje de 5.078 m de longitud.

La zonificación sería la que se presenta a continuación:

**Tabla 3.22 -Zonificación de la alternativa 4**

<u>P.K. Inicio</u>	<u>P.K.Fin</u>	<u>Longitud</u>	<u>Denominación</u>
<b>TRAMO 1</b>			
100+000	101+150	1.150	Intercambiador Santa Cruz y Falso túnel
101+273	102+143	870	Viaducto de La Hondura
102+240	102+483	243	Viaducto Punta Marangallo
104+988	105+203	215	Túnel Hoya Fría
105+651	105+671	20	Falso túnel Acceso Hespérides
105+671	105+855	179	Túnel Acceso Hespérides
106+037	106+097	60	Falso túnel inicio Añaza
106+097	106+654	557	Túnel Añaza
106+054	107+254	600	Falso Túnel e Intercambiador Añaza
<b>TRAMO 2</b>			
200+000	200+122	122	Falso túnel Añaza
200+122	203+285	3.151	Túnel Radazul
204+181	206+820	2.629	Túnel Lomo del Alferez
207+184	207+354	170	Falso Túnel Caletillas
208+200	208+400	200	Intercambiador Candelaria
208+410	208+611	201	Falso Túnel Enlace Punta Larga
209+700	209+905	205	Falso Túnel Enlace Candelaria
210+233	210+278	45	Viaducto
<b>TRAMO 3</b>			
300+266	300+301	37	Viaducto Risco Tierra
300+780	301+068	290	Viaducto Enlace Arafo
303+934	304+177	246	Viaducto Puertito Güimar
304+561	306+108	1.549	Viaducto Badajoz
306+441	306+485	49	Viaducto Afoche
306+525	306+724	199	Túnel Afoche
307+280	307+337	61	Viaducto Espigón
307+509	307+707	202	Viaducto Pasada
307+868	308+021	162	Viaducto Guerrero
309+081	309+225	144	Viaducto Arriba
309+282	309+579	303	Viaducto Abajo
309+749	309+820	71	Viaducto
310+327	310+373	53	Viaducto de la Puente
310+750	311+038	288	Viaducto Redondo
312+403	312+538	135	Viaducto de Herques
312+962	313+020	58	Viaducto de Luis
313+280	313+340	60	Viaducto Volcán
313+640	313+780	140	Viaducto de la Hoya de Arrife
314+200	314+320	120	Viaducto San Joaquin
316+920	317+030	124	Viaducto de las Eras
<b>TRAMO 4</b>			
400+774	400+890	117	Viaducto Icor

401+067	401+182	119	Viaducto Tamadeya
402+260	402+645	386	Viaducto de las Aguas
403+135	403+230	96	Falso túnel TF-625
403+450	403+660	211	Viaducto Atalaya
403+770	403+934	171	Viaducto de los Caballos
404+112	404+227	123	Viaducto Hoyo Mogán
404+840	404+990	150	Viaducto del Pedregal
406+575	406+735	165	Viaducto de Revueltas I
406+817	406+932	123	Viaducto de Revueltas II
408+323	408+663	347	Viaducto de los Moriscos
409+849	410+112	271	Viaducto de Vijigua
410+834	410+984	156	Viaducto de Guasiegro I
411+181	411+285	104	Viaducto de Guasiegro II
411+944	412+059	116	Viaducto del Río
413+035	413+135	100	Viaducto del Helecho
413+534	413+831	297	Falso túnel TF-1
414+090	414+215	125	Falso túnel Granadilla
414+292	414+364	78	Viaducto Tagoro
415+961	416+061	104	Viaducto Gangarrita
417+382	417+454	72	Viaducto Charcón
418+832	418+932	100	Viaducto de la Barca
<b>TRAMO 5</b>			
500+200	500+325	125	Intercambiador San Isidro
502+230	502+300	70	Falso Túnel
502+580	505+163	2.583	Falso túnel e Intercambiador Aeropuerto Sur
506+717	506+776	60	Viaducto de la Orchilla
<b>TRAMO 6</b>			
600+047	602+200	2.143	Túnel La Oroteanda
602+200	602+330	130	Falso Túnel Las Chafiras
603+862	604+864	1.002	Viaducto de la Reina
606+600	606+760	160	Viaducto de Guaza
<b>TRAMO 7</b>			
700+039	703+371	3.332	Túnel Guaza
703+371	703+728	357	Falso Túnel e Intercambiador Los Cristianos
<b>TRAMO 8</b>			
800+000	800+157	157	Falso túnel Los Cristianos
800+157	805+235	5.078	Túnel Los Cristianos
805+235	805+565	499	Falso Túnel e Intercambiador Costa Adeje

Y las longitudes totales según el tipo de tramo son:

<b>Tabla 3.23 - Longitudes totales de la alternativa 4</b>		
<b>Alternativa 4</b>		
<b>Tramo</b>	<b>Longitud Total [m]</b>	<b>Nº Elementos</b>
Superficie	45.968	
Falso Túnel	6.842	14
Túnel	17.483	9
Viaducto	9.440	44



**Trazado**

Siguiendo los parámetros de calidad en planta marcados, el trazado se realiza en la medida de lo posible en recta y con curvas nunca inferiores a los 500 m de radio. En lo que se refiere al alzado, la pendiente máxima es de 35 milésimas, tratando de situar las estaciones en zonas con pendiente inferior a 2,5 milésimas. El resumen del reparto tanto en planta como en alzado es el siguiente:

**Tabla 3.24 - Parámetros de planta y alzado de la alternativa 4**

Parámetros de Planta		
	Longitud [m]	%
% L Recta	29.907	37,49%
% L 2.400 m =< R	21.559	27,03%
% L 1.300 m =< R < 2.400 m	21.127	26,48%
% L 750 m =< R < 1.300 m	2.427	3,04%
% L R < 750 m	4.753	5,96%
Parámetros de Alzado		
	Longitud [m]	%
% L i < 10 0/00	23.594	29,57%
% L 10 0/00 =< i < 20 0/00	14.550	18,23%
% L 20 0/00 =< i < 30 0/00	11.872	14,88%
% L 30 0/00 =< i < 35 0/00	11.729	14,70%
% L i >= 35 0/00	18.028	22,62%

**Expropiaciones**

El límite de la franja de terreno a expropiar, será el definido por la zona de dominio público de la doble vía, según establece el Art. 15 de la Ley 39/03 de 17 de noviembre del Sector ferroviario. A los efectos de valoración, son aplicables los Títulos III y IV del Texto Refundido de la Ley del Suelo, Real Decreto Legislativo, 2/2008 de 20 de junio

Se realiza una primera clasificación del suelo dividiéndolo en 3 tipos a los que se le asigna un precio como una primera aproximación que sirva para valorar las distintas alternativas.

La estimación de la superficie de ocupación necesaria en caso de desarrollar la alternativa 4 es la siguiente:

**Tabla 3.25 - Estimación de la superficie de ocupación de la alternativa 4**

Alternativa 4	
Tipo de Suelo	Superficie [m <sup>2</sup> ]
Urbano	25.123,68
Urbanizable	211.320,24
Rústico	1.187.952,41
<b>Total Superficie</b>	<b>1.424.395,68</b>

El número de edificaciones afectadas por esta alternativa asciende a un total de 138

**Inversión**

La estimación de la inversión para esta alternativa según los macroprecios marcados en el Plan Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Sur es el siguiente:

**Tabla 3.26 - Estimación de la inversión de la alternativa 4**

<b>PEM (Presupuesto de Ejecución Material)</b>	<b>1.740.639.562,69 €</b>
Gastos Generales (GG) (13%)	226.283.143,15 €
Beneficio Industrial (BI) (6 % )	104.438.373,76 €
Suma (PEM, GG y BI)	2.071.361.079,60 €
I.G.I.C. (7%) sobre Suma (PEM, GG y BI)	144.995.275,57 €
<b>PBL (Presupuesto Base de Licitación)</b>	<b>2.216.356.355,18 €</b>
Expropiaciones	67.636.674,65 €
Redacción de Proyecto (1,5% PEM)	26.109.593,44 €
Control Y Vigilancia de las Obras (3,5% PEM)	60.922.384,69 €
Trabajos de Conservación del PAE (1% PEM)	17.406.395,63 €
<b>PCA (Presupuesto para Conocimiento de la Administración)</b>	<b>2.388.431.403,59 €</b>



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Sur. Aprobación Definitiva

DOCUMENTO Nº 2 MEMORIA DE ORDENACION

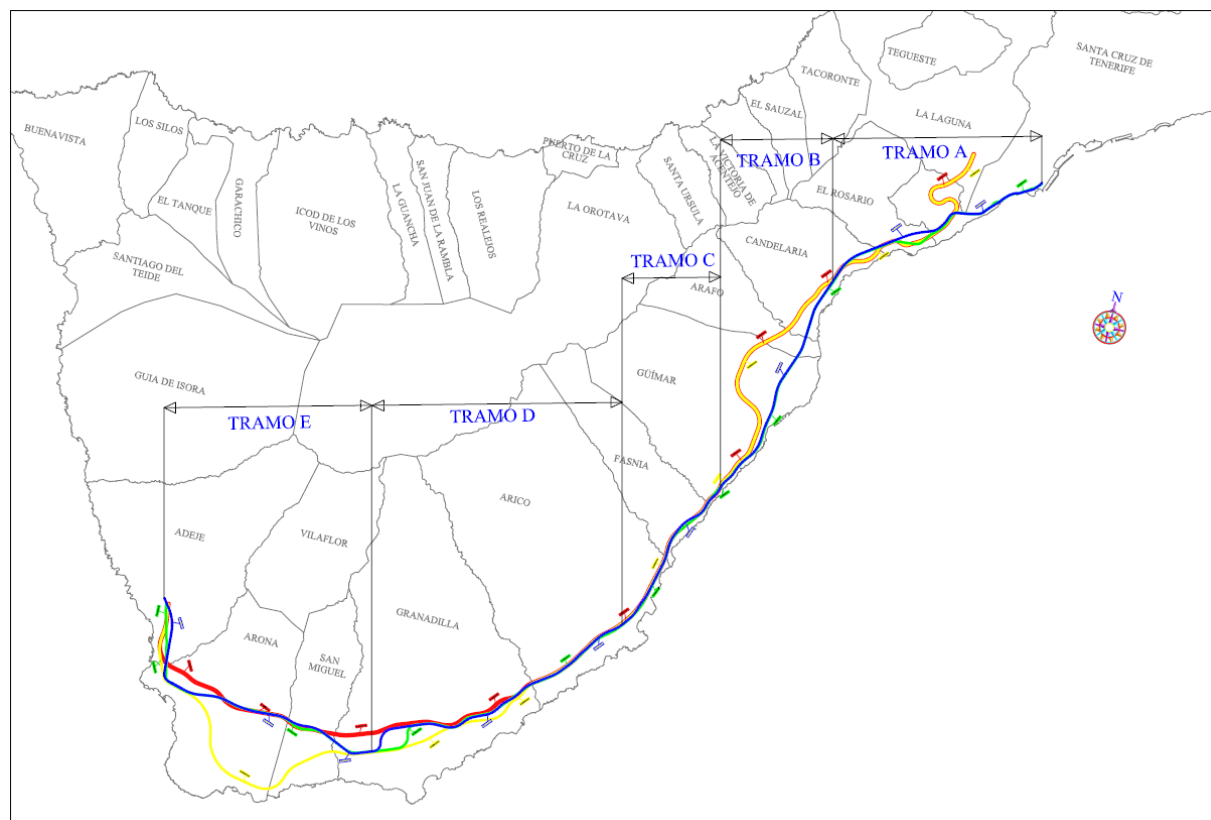


**3.2.2. Tramificación de alternativas:**

El estudio multicriterio de las alternativas de trazado se ha realizado mediante una tramificación de cada alternativa en cinco tramos homogéneos (tramos A, B, C, D y E) al objeto de que permita selección la más adecuada desde un punto de vista funcional y ambiental en cada tramo del corredor de estudio.

**Tabla 3.27 - Tramificación propuesto para el análisis de las alternativas por tramos**

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4	
TRAMO A	SANTA CRUZ	100+000 (tramo 1)	0+000 (tramo 2a)	0+000 (tramo 1)	100+000 (tramo 1)
	CANDELARIA	203+000 (tramo 2)	110+000 (tramo 2c)	110+000 (tramo 3)	208+000 (tramo 2)
TRAMO B	CANDELARIA	203+000 (tramo 2)	110+000 (tramo 2c)	110+000 (tramo 3)	208+000 (tramo 2)
	GUÍMAR	218+000 (tramo 2)	127+000 (tramo 2c)	127+000 (tramo 3)	311+000 (tramo 3)
TRAMO C	GUÍMAR	218+000 (tramo 2)	127+000 (tramo 2c)	127+000 (tramo 3)	311+000 (tramo 3)
	ARICO	229+000 (tramo 2)	135+000 (tramo 2d)	135+000 (tramo 4)	405+000 (tramo 4)
TRAMO D	ARICO	229+000 (tramo 2)	135+000 (tramo 2d)	135+000 (tramo 4)	405+000 (tramo 4)
	GRANADILLA DE ABONA	304+000 (tramo 3)	154+200 (tramo 2f)	155+000 (tramo 8)	504+000 (tramo 5)
TRAMO E	GRANADILLA DE ABONA	304+000 (tramo 3)	154+200 (tramo 2f)	155+000 (tramo 8)	504+000 (tramo 5)
	ADEJE	323+100 (tramo 3)	171+500 (tramo 2f)	171+500 (tramo 12)	805+700 (tramo 8)



**3.3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**

**3.3.1. Metodología de análisis**

La metodología de análisis para el estudio de alternativas de Trazado Ferroviario se ha basado en el desarrollo del siguiente proceso:

1. Determinación de los criterios, 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

**3.3.1.1. 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 criterios:

**Tabla 3.28 - Criterios utilizados en el análisis de alternativas**

CRITERIOS
Medio Ambiente
Inversión
Funcionalidad
Vertebración Territorial
Planeamiento

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.

