

---

**MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**ANEJO**  
**8**

---

**ÍNDICE**


---

<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Descripción de la actuación.....</b>	<b>1</b>
<b>3. Criterios de diseño.....</b>	<b>1</b>
3.1. Excavaciones .....	1
3.2. Rellenos.....	3
3.3. Capas de asiento.....	3
3.4. Coeficientes de paso y factor de esponjamiento .....	3
<b>4. Análisis de los volúmenes resultantes .....</b>	<b>4</b>
4.1. Ámbito Nudo Astigarraga.....	4
4.2. Ámbito Astigarraga – Oiartzun.....	4
4.2.1. Alternativa Norte.....	4
4.2.2. Alternativa Sur.....	4
4.2.3. Alternativa Centro.....	5
4.3. Ámbito Nudo Oiartzun .....	5
4.4. Resumen totales por alternativa .....	5
<b>5. Compensación de tierras .....</b>	<b>6</b>
5.1. Alternativa Norte.....	6
5.2. Alternativa Sur .....	8
5.3. Alternativa Centro.....	10
5.4. Resumen totales por alternativa .....	11
<b>6. Préstamos .....</b>	<b>12</b>
<b>7. Vertederos .....</b>	<b>12</b>

**Apéndice 1. Ubicación de Vertederos**

## 1. Introducción

El objeto del presente anejo es justificar los criterios empleados y las mediciones realizadas, para definir el movimiento de tierras correspondiente a las obras del presente Estudio Informativo Complementario de la Nueva Red Ferroviaria en el País Vasco: Tramo Astigarraga-Oiartzun-Lezo. Del estudio de los resultados obtenidos en el análisis del movimiento de tierras, se deducen los volúmenes de préstamo y vertederos necesarios.

## 2. Descripción de la actuación.

El inicio del trazado se localiza en las Astigarraga en coordinación con las actuaciones previstas en el tramo previo Hernani-Astigarraga. El final del trazado se corresponde con las conexiones con la línea Madrid-Hendaya en sentido Pasajes y en sentido Irún a la altura del barrio de Gaintzurizketa.

El nuevo trazado determinará un nuevo corredor que permitirá evitar el paso de mercancías a través del corredor de la actual línea convencional Madrid – Hendaya a su paso por Donostia-San Sebastián. El trazado será compatible con una futura conexión con Francia.

A efectos de un mejor análisis y planteamiento de alternativas se ha dividido el estudio en tres ámbitos. El primero de estos ámbitos con condicionantes ligados a las líneas existentes y proyectadas, y cuyas características e idiosincrasia propia aconsejan un estudio más detallado que se ha denominado '**Nudo de Astigarraga**'; un segundo ámbito denominado '**Nudo de Oiartzun**' con condicionantes similares al realizar las conexiones con la línea Madrid-Hendaya, y un ámbito intermedio de '**Vía General**' en el que las características a analizar son más propias de un trazado habitual y que permite el planteamiento de alternativas de trazado.

En el tramo Astigarraga-Lezo se plantean TRES (3) alternativas diferenciadas:

- **Alternativa Norte:** se corresponde con la alternativa seleccionada en el estudio informativo anterior, si bien se ha adaptado en ambos nudos para cumplir con los requerimientos funcionales establecidos haciéndola por tanto viable desde el punto de vista funcional.
- **Alternativa Sur.**
- **Alternativa Centro:** surge como solución para responder a dificultades encontradas durante los estudios realizados en la Alternativa Sur.

El trazado de las tres alternativas conecta los trazados definidos en los nudos de Astigarraga y de Oiartzun y que son comunes en las tres alternativas y que tienen una problemática particular.

## 3. Criterios de diseño.

Para la elección de los distintos elementos constitutivos de la superestructura, así como la determinación de los valores o parámetros básicos empleados en el diseño y cálculo de la infraestructura y las distintas características y especificaciones técnicas para los materiales y su puesta en obra, se recurre a lo establecido por ADIF en su Manual de Instrucciones (IGP 2011 v2) y en las actuales normas vigentes de ferrocarriles (entre las que se encuentra la Norma N.A.V.).

Los datos de partida para el análisis del movimiento de tierras correspondiente al presente Estudio son los siguientes:

### 3.1. Excavaciones

En este concepto se incluyen las excavaciones correspondientes a las diferentes litologías presentes a lo largo del trazado.

Las litologías afectadas por los trazados estudiados se pueden agrupar en tres grandes grupos: el primero correspondiente a suelos cuaternarios, los materiales rocosos jurásicos y cretácicos, y las ofitas y arcillas triásicas.

Los materiales jurásicos y cretácicos, detríticos y carbonatados, dominan la mayor parte del trazado. Por otra parte, los materiales triásicos y cuaternarios se localizan en vaguadas y zonas de cotas más bajas.

Para establecer la inclinación de los taludes de desmorte se han tenido en cuenta el tipo de material y la altura del desmorte:

A partir de dichos criterios, se ha elaborado un cuadro resumen en el que se recogen las recomendaciones para los desmontes proyectados:

DESMONTES ALTERNATIVA NORTE								
Desmorte	PK (en eje)		Longitud (m)	H máx Eje (m)	LITOLOGÍA	Talud recomendado	Excavabilidad	Clasificación
	inicio	fin						
D1 Emboquille entrada Túnel Arriberracho	1+279	1+369	90	21.4	C4	1H:1V	Voladura	Todo-uno
D2 Emboquille salida Túnel Arriberracho	2+056	2+127	71	21.2	J1	1H:1V	Voladura	Pedraplén
D3	2+422	2+590	168	8	C1	1H:1V	Voladura	Todo-uno
D4 Emboquille entrada Túnel San Marcos	2+590	2+691	101	21.4	C3	1H:1V	Voladura	Todo-uno
D5 Emboquille salida Túnel San Marcos	5+479	5+557	78	21.2	C4	3H:2V	Voladura	Todo-uno
D6	5+652	5+766	114	15	C4	3H:2V	Voladura	Todo-uno

DESMONTES ALTERNATIVA NORTE								
Desmorte	PK (en eje)		Longitud (m)	H máx Eje (m)	LITOLOGÍA	Talud recomendado	Excavabilidad	Clasificación
	inicio	fin						
D7	5+947	6+087	140	9	C4	3H:2V	Voladura	Todo-uno
D8 Emboquille entrada Túnel San José	6+213	6+438	225	19	C4	3H:2V	Voladura	Todo-uno
D9 Emboquille salida Túnel San José	6+921	7+116	195	21.5	C4	3H:2V	Voladura	Todo-uno
D10 Emboquille entrada Túnel Arkale	8+193	8+289	96	21.2	C4	3H:2V	Voladura	Todo-uno
D11 Emboquille salida Túnel Arkale	9+416	9+530	114	19	C4	3H:2V	Voladura	Todo-uno

DESMONTES ALTERNATIVA SUR								
Desmorte	PK (en eje)		Longitud (m)	H máx Eje (m)	LITOLOGÍA	Talud recomendado	Excavabilidad	Clasificación
	inicio	fin						
D1 Emboquille entrada Túnel San Marcos	1+116	1+167	51	22	J2	1H:1V	Voladura	Pedraplén
D2 Emboquille entrada Túnel San Marcos	6+458	6+723	265	22	C4	3H:2V	Voladura	Todo-uno
D3 Emboquille entrada Túnel 2	7+109	7+845	736	22	C4	3H:2V	Voladura	Todo-uno
D4 Emboquille entrada Túnel 2	8+840	8+972	132	22	C4	3H:2V	Voladura	Todo-uno

DESMONTES ALTERNATIVA CENTRO								
Desmante	PK (en eje)		Longitud (m)	H máx Eje (m)	LITOLOGÍA	Talud recomendado	Excavabilidad	Clasificación
	inicio	fin						
D1 Emboquille entrada Túnel Kutarro	1+165	1+212	47	21.2	C4	1H:1V	Voladura	Todo-uno
D2 Emboquille entrada Túnel Kutarro	6+703	6+961	258	22	C4	1H:1V	Voladura	Todo-uno
D3 Emboquille entrada Túnel 2	7+109	7+845	736	22	C4	3H:2V	Voladura	Todo-uno
D4 Emboquille entrada Túnel 2	8+840	8+972	132	22	C4	3H:2V	Voladura	Todo-uno

### 3.2. Rellenos

En vaguadas y zonas de cotas más bajas se localizan materiales triásicos y cuaternarios. En general, para todos los terraplenes se ha definido una inclinación única de 2H: 1V.

Se ha propuesto la compactación del fondo de excavación y, en aquellos rellenos previstos en zonas inundables, se propone la colocación de cemento drenante hasta 0,5 m por encima de la cota de inundación.

### 3.3. Capas de asiento

Se trata de los volúmenes de materiales necesarios para la formación de capa de forma, subbalasto y adecuación de las reposiciones de viales.

Como se indica en el Anejo nº05. Estudio de materiales, una parte del trazado discurre sobre unidades aptas para el uso como capa de forma y subbalasto.

REUTILIZACIÓN DEL MATERIAL POR UNIDADES EXCAVADAS		
Unidades Geotécnicas	Litología	Uso
J2	Margas y calizas	Pedraplenes, cimientos permeables, capa de forma y escollera
T2	Ofitas	Capa de forma, subbalasto

Siendo la excavación de la J2 despreciable, se muestran a continuación los volúmenes de excavación de la T2 por alternativa y a que se destinarán.

ALTERNATIVA	EXCAVACION TOTAL DE OFITAS (T2) ESPONJADO (m³)	OFITAS (T2) DESTINADAS A SUBBALASTO (m³)	SUBBALASTO PROCEDENTE DE PRESTAMO (m³)	OFITAS (T2) DESTINADAS A CAPA DE FORMA (m³)	CAPA DE FORMA PROCEDENTE DE PRESTAMO (m³)
NORTE	0.00	0.00	38,393.80	0.00	75,464.50
SUR	49,694.03	34,967.60	0.00	14,726.43	52,895.37
CENTRO	150,046.06	33,912.80	0.00	65,199.70	0.00

### 3.4. Coeficientes de paso y factor de esponjamiento

Los parámetros que se recomienda aplicar en el cálculo de compensación de tierras son un coeficiente de esponjamiento de valor 1,30 para el paso del volumen procedente de excavación y desmontes a volumen sobre camión, y un coeficiente de compactación para la ejecución de terraplén de valor 1,11.

## 4. Análisis de los volúmenes resultantes

### 4.1. Ámbito Nudo Astigarraga

NºEJE	PK INICIAL	PK FINAL	LONGITUD	DENOMINACIÓN	CAPA DE FORMA (m³)	SUBBALASTO (m³)	EXCAVACIÓN / DTIERRAS (m³)	TERRAPLEN (m³)
1	0+000.000	1+207.294	1207.294	Vía izquierda acceso cercanías a San Sebastián	3,770.90	1,773.40	44,489.20	13,283.10
4	0+000.000	1+257.208	1257.208	Vía derecha acceso cercanías a San Sebastián	3,581.80	1,589.00	11,336.30	33,711.70
5	0+000.000	2+188.394	2188.394	Vía derecha acceso "Y Vasca" a San Sebastián	6,038.50	2,941.10	23,080.30	13,152.00
7	0+000.000	2+190.775	2190.775	Vía izquierda acceso "Y Vasca" a San Sebastián	6,514.70	5,703.00	24,395.80	24,395.80
				<b>TOTALES</b>	<b>19,905.90</b>	<b>12,006.50</b>	<b>103,301.60</b>	<b>84,542.60</b>

### 4.2. Ámbito Astigarraga – Oiartzun

#### 4.2.1. Alternativa Norte

NºEJE	PK INICIAL	PK FINAL	LONGITUD	DENOMINACIÓN	CAPA DE FORMA (m³)	SUBBALASTO (m³)	EXCAVACIÓN / DTIERRAS (m³)	TERRAPLEN (m³)
33	0+000.000	10+956.459	10956.459	Vía derecha general variante Astigarraga-Irún	10,983.9	5,051.00	181,555.60	22,052.40
34	0+000.000	10+859.836	10859.836	Vía izquierda general variante Astigarraga-Irún	10,585.90	4,897.30	161,204.90	17,121.50
	1+309.469	2+094.879	785.410	Túnel de Arriberacho			84,130.13	
	2+624.804	5+535.284	2910.480	Túnel de San Marcos			341,189.32	
	6+206.184	7+081.685	875.501	Túnel de San José			59,065.48	
	8+289.254	9+427.000	1137.746	Túnel de Arkale			114,517.09	
42	0+000.000	0+501.004	501.004	Galería 3+546 (Alt.Norte)			8,635.06	
43	0+000.000	0+629.166	629.166	Galería 4+543 (Alt.Norte)			11,433.04	
72	0+000.000	0+180.959	180.959	Galería 8+390 (Alt.Norte)			2,690.31	
				<b>TOTALES</b>	<b>21,569.8</b>	<b>9,948.3</b>	<b>964,420.9</b>	<b>39,173.9</b>

#### 4.2.2. Alternativa Sur

NºEJE	PK INICIAL	PK FINAL	LONGITUD	DENOMINACIÓN	CAPA DE FORMA (m³)	SUBBALASTO (m³)	EXCAVACIÓN / DTIERRAS (m³)	TERRAPLEN (m³)
12	0+000.000	10+395.797	10395.797	Vía derecha general variante Astigarraga-Irún	7,078.5	3,338.00	209,247.00	39,717.20
13	0+000.000	10+298.654	10298.654	Vía izquierda general variante Astigarraga-Irún	6,648.60	3,184.10	176,166.10	8,631.00
	1+131.361	6+488.827	5357.466	Túnel de San Marcos			647,578.05	
	7+184.818	8+850.158	1665.340	Túnel de Academia			121,655.51	
56	0+000.000	0+543.569	543.569	Galería 2+950 (Alt.Sur)			9,167.55	
59	0+000.000	0+616.024	616.024	Galería 3+925 (Alt.Sur)			11,407.44	
60	0+000.000	0+912.093	912.093	Galería 4+108 (Alt.Sur)			35,062.59	
63	0+000.000	0+325.752	325.752	Galería 5+485 (Alt.Sur)			5,309.85	
				<b>TOTALES</b>	<b>13,727.1</b>	<b>6,522.1</b>	<b>1,215,594.1</b>	<b>48,348.2</b>

## 4.2.3. Alternativa Centro

NºEJE	PK INICIAL	PK FINAL	LONGITUD	DENOMINACIÓN	CAPA DE FORMA (m³)	SUBBALASTO (m³)	EXCAVACIÓN / DTIERRAS (m³)	TERRAPLEN (m³)
82	0+000.000	7+123.514	7123.514	Vía derecha general variante Astigarraga-Irún	1,531.8	729.10	102,003.80	4,076.20
12	6+885.547	10+395.797	3510.250	Vía derecha general variante Astigarraga-Irún	4,554.90	2,179.70	98,737.30	35,821.90
85	0+000.000	7+107.720	7107.720	Vía izquierda general variante Astigarraga-Irún	1,019.8	501.80	53,833.20	4,393.20
13	6+869.698	10+298.654	3428.956	Vía izquierda general variante Astigarraga-Irún	4,198.50	2,056.70	89,144.20	5,094.20
	1+176.983	6+729.684	5552.701	Túnel de Kutarro			659,349.42	
	7+184.818	8+850.158	1665.340	Túnel de Academia			121,655.51	
88	0+000.000	0+557.581	557.581	Galería 2+814 (Alt.Centro)			9,702.70	
89	0+000.000	0+987.541	987.541	Galería 3+789 -4+700 (Alt.Centro)			18,076.76	
91	0+000.000	0+257.837	257.837	Galería 5+691 (Alt.Centro)			4,802.52	
93	0+000.000	0+621.231	621.231	Galería 4+330 (Alt.Centro)			25,229.35	
				<b>TOTALES</b>	<b>11,305.0</b>	<b>5,467.3</b>	<b>1,182,534.8</b>	<b>49,385.5</b>

## 4.3. Ámbito Nudo Oiartzun

NºEJE	PK INICIAL	PK FINAL	LONGITUD	DENOMINACIÓN	CAPA DE FORMA (m³)	SUBBALASTO (m³)	EXCAVACIÓN / DTIERRAS (m³)	TERRAPLEN (m³)
14	0+000.000	2+063.825	2063.825	Ramal al puerto	1,293.3	594.30	5,958.00	3,294.20
	0+000.000	0+438.581	438.581	Túnel Ramal Puerto			53,673.54	
15	0+000.000	0+469.674	469.674	Rentería. Playa de vías. (II)	1,265.70	633.80	2,853.00	150.70
16	0+000.000	0+355.302	355.302	Rentería. Playa de vías. (I)	1,303.00	650.50	11,796.40	0.50
17	0+000.000	0+388.875	388.875	Rentería. Playa de vías. (III)	1,048.00	524.8	1,649.10	3.7
18	0+000.000	0+165.065	165.065	Conexión Ramal Pasajes-Madrid-Irún	445.70	222.80	0.00	2,033.40
19	629+690.524	633+349.988	3659.464	Vía izquierda modificada San Sebastian-Irún	12,874.50	6,028.50	78,870.40	24,930.60
20	629+618.019	633+277.756	3659.737	Vía derecha modificada San Sebastian-Irún	15,758.60	7,784.30	23,535.20	19,635.80
98	0+000.000	0+185.996	185.996	Galería 8+700			3,378.62	
99	0+000.000	0+178.150	178.150	Galería ramal Pasajes (P.K.0+285)			2,954.01	
				<b>TOTALES</b>	<b>33,988.8</b>	<b>16,439.0</b>	<b>184,668.3</b>	<b>50,048.9</b>

## 4.4. Resumen total por alternativa

ALTERNATIVA	CAPA DE FORMA (m³)	SUBBALASTO (m³)	EXCAVACIÓN / DTIERRAS (m³)	TERRAPLEN (m³)
NORTE	75,464.50	38,393.80	1,252,390.80	173,765.40
SUR	67,621.80	34,967.60	1,503,563.96	182,939.70
CENTRO	65,199.70	33,912.80	1,470,504.63	183,977.00

## 5. Compensación de tierras

### 5.1. Alternativa Norte

DENOMINACIÓN	CAPA DE FORMA (m3)	SUBBALASTO (m3)	EXCAVACIÓN / DTIERRAS (m3)	TERRAPLEN (m3)	Coef Aprob (Capv)	Material aprovechable (m3) (EXCAVACIÓN / DTIERRAS* Capv)	Coef Paso a Vertedero (Cpv)	Coef Esponja (Ces)	Material Aprovechable esponjado para terraplen (m3)	Material Aprovechable para subbalasto o capa de forma esponjado (m3)	Material Aprovechable esponjado a compensación acumulado (m3)	Material a aportar (m3)	Material de aporte procedente de traza (m3)	Material de aporte procedente de préstamo (m3)	Remanente Material aprovechable para subbalasto esponjado en compensación (m3)	Subbalasto procedente de préstamo (m3)	Remanente Material aprovechable para subbalasto o capa de forma esponjado en compensación (RSBCFC) (m3)	Capa de forma procedente de préstamo (m3)	Remanente Material aprovechable esponjado en compensación (RC) (m3)	Material no aprovechable a vertedero (NAav) (m3)
Vía izquierda acceso cercanías a San Sebastián	3,770.90	1,773.40	44,489.20	13,283.10	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	0.00	13,283.10	13,283.10	0.00	0.00	1,773.40	0.00	3,770.90	1,044,846.93	57,835.96
Vía derecha acceso cercanías a San Sebastián	3,581.80	1,589.00	11,336.30	33,711.70	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	0.00	33,711.70	33,711.70	0.00	0.00	1,589.00	0.00	3,581.80	1,011,135.23	14,737.19
Vía derecha acceso "Y Vasca" a San Sebastián	6,038.50	2,941.10	23,080.30	13,152.00	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	0.00	13,152.00	13,152.00	0.00	0.00	2,941.10	0.00	6,038.50	997,983.23	30,004.39
Vía izquierda acceso "Y Vasca" a San Sebastián	6,514.70	5,703.00	24,395.80	24,395.80	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	0.00	24,395.80	24,395.80	0.00	0.00	5,703.00	0.00	6,514.70	973,587.43	31,714.54
Vía derecha general variante Astigarraga-Irún	10,983.9	5,051.00	181,555.60	22,052.40	0.80	145,244.48	1.30	1.11	161,221.37	0.00	139,168.97	0.00	0.00	0.00	0.00	5,051.00	0.00	10,983.90	973,587.43	47,204.46
Vía izquierda general variante Astigarraga-Irún	10,585.90	4,897.30	161,204.90	17,121.50	0.80	128,963.92	1.30	1.11	143,149.95	0.00	265,197.42	0.00	0.00	0.00	0.00	4,897.30	0.00	10,585.90	973,587.43	41,913.27
Túnel de Arriberacho			84,130.13		0.99	83,288.83	1.30	1.11	92,450.60	0.00	357,648.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	973,587.43	1,093.69
Túnel de San Marcos			341,189.32		0.99	337,777.43	1.30	1.11	374,932.94	0.00	732,580.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	973,587.43	4,435.46
Túnel de San José			59,065.48		0.99	58,474.83	1.30	1.11	64,907.06	0.00	797,488.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	973,587.43	767.85
Túnel de Arkale			114,517.09		0.99	113,371.91	1.30	1.11	125,842.82	0.00	923,330.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	973,587.43	1,488.72
Ramal al puerto	1,293.3	594.30	5,958.00	3,294.20	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	923,330.85	3,294.20	3,294.20	0.00	0.00	594.30	0.00	1,293.30	970,293.23	7,745.40
Túnel Ramal Puerto			53,673.54		0.97	52,063.34	1.30	1.11	57,790.30	0.00	981,121.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	970,293.23	2,093.27
Rentería. Playa de vías. (II)	1,265.70	633.80	2,853.00	150.70	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	981,121.16	150.70	150.70	0.00	0.00	633.80	0.00	1,265.70	970,142.53	3,708.90
Rentería. Playa de vías. (I)	1,303.00	650.50	11,796.40	0.50	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	981,121.16	0.50	0.50	0.00	0.00	650.50	0.00	1,303.00	970,142.03	15,335.32
Rentería. Playa de vías. (III)	1,048.00	524.8	1,649.10	3.7	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	981,121.16	3.70	3.70	0.00	0.00	524.80	0.00	1,048.00	970,138.33	2,143.83
Conexión Ramal Pasajes-Madrid-Irún	445.70	222.80	0.00	2,033.40	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	981,121.16	2,033.40	2,033.40	0.00	0.00	222.80	0.00	445.70	968,104.93	0.00



DENOMINACIÓN	CAPA DE FORMA (m3)	SUBBALASTO (m3)	EXCAVACIÓN / DTIERRAS (m3)	TERRAPLEN (m3)	Coef Aprob (Capv)	Material aprovechable (m3) (EXCAVACIÓN / DTIERRAS* Capv)	Coef Paso a Vertedero (Cpv)	Coef Esponja (Ces)	Material Aprovechable esponjado para terraplen (m3)	Material Aprovechable para subbalasto o capa de forma esponjado (m3)	Material Aprovechable esponjado a compensación acumulado (m3)	Material a aportar (m3)	Material de aporte procedente de traza (m3)	Material de aporte procedente de préstamo (m3)	Remanente Material aprovechable para subbalasto esponjado en compensación (m3)	Subbalasto procedente de préstamo (m3)	Remanente Material aprovechable para subbalasto o capa de forma esponjado en compensación (RSBCFC) (m3)	Capa de forma procedente de préstamo (m3)	Remanente Material aprovechable esponjado en compensación (RC) (m3)	Material no aprovechable a vertedero (NAav) (m3)	
Vía izquierda modificada San Sebastian-Irún	12,874.50	6,028.50	78,870.40	24,930.60	0.80	63,096.32	1.30	1.11	70,036.92	0.00	1,026,227.47	0.00	0.00	0.00	0.00	6,028.50	0.00	12,874.50	968,104.93	20,506.30	
Vía derecha modificada San Sebastian-Irún	15,758.60	7,784.30	23,535.20	19,635.80	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	1,026,227.47	19,635.80	19,635.80	0.00	0.00	7,784.30	0.00	15,758.60	948,469.13	30,595.76	
Galería 3+546 (Alt.Norte)			8,635.06		0.99	8,548.71	1.30	1.11	9,489.07	0.00	1,035,716.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	948,469.13	112.26	
Galería 4+543 (Alt.Norte)			11,433.04		0.99	11,318.71	1.30	1.11	12,563.77	0.00	1,048,280.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	948,469.13	148.63	
Galería 8+390 (Alt.Norte)			2,690.31		0.99	2,663.40	1.30	1.11	2,956.38	0.00	1,051,236.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	948,469.13	34.97	
Galería 8+700 (Alter.Sur)			3,378.62		0.99	3,344.83	1.30	1.11	3,712.76	0.00	1,054,949.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	948,469.13	43.92	
Galería ramal Pasajes (P.K.0+285)			2,954.01		0.97	2,865.39	1.30	1.11	3,180.58	0.00	1,058,130.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	948,469.13	115.21	
<b>TOTALES</b>	<b>75,464.50</b>	<b>38,393.80</b>	<b>1,252,390.80</b>	<b>173,765.40</b>									<b>Totales</b>	<b>0.00</b>		<b>38,393.80</b>	<b>0.00</b>	<b>75,464.50</b>	<b>948,469.13</b>	<b>313,779.31</b>	
													<b>Total a vertedero</b>							<b>(Total NAav + ((Total RC+Total RSBCFC)/Ces)*Cpv)</b>	<b>1,424,599.01</b>

## 5.2. Alternativa Sur

DENOMINACIÓN	CAPA DE FORMA (m3)	SUBBALASTO (m3)	EXCAVACIÓN /DTIERRAS (m3)	TERRAPLEN (m3)	Coef Aprovechamiento (Capv)	Material aprovechable (m3) (EXCAVACIÓN /DTIERRAS* Capv)	Coef Paso a Vertedero (Cpv)	Coef Esponjado (Ces)	Material Aprovechable esponjado para terraplen (m3)	Material Aprovechable esponjado o para subbalasto o capa de forma (m3)	Material Aprovechable esponjado a compensación acumulado (m3)	Material a aportar (m3)	Material de aporte procedente de traza (m3)	Material de aporte procedente de préstamo (m3)	Remanente Material aprovechable para subbalasto esponjado en compensación (m3)	Subbalasto procedente de préstamo (m3)	Remanente Material aprovechable para subbalasto o capa de forma esponjado en compensación (RSBCFC) (m3)	Capa de forma procedente de préstamo (m3)	Remanente Material aprovechable esponjado en compensación (RC) (m3)	Material no aprovechable a vertedero (NAav) (m3)
Vía izquierda acceso cercanías a San Sebastián	3,770.9	1,773.40	44,489.20	13,283.10	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	0.00	13,283.10	13,283.10	0.00	47,920.63	0.00	10,955.53	0.00	1,277,273.19	57,835.96
Vía derecha acceso cercanías a San Sebastián	3,581.80	1,589.00	11,336.30	33,711.70	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	0.00	33,711.70	33,711.70	0.00	46,331.63	0.00	7,373.73	0.00	1,243,561.49	14,737.19
Vía derecha acceso "Y Vasca" a San Sebastián	6,038.50	2,941.10	23,080.30	13,152.00	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	0.00	13,152.00	13,152.00	0.00	43,390.53	0.00	1,335.23	0.00	1,230,409.49	30,004.39
Vía izquierda acceso "Y Vasca" a San Sebastián	6,514.70	5,703.00	24,395.80	24,395.80	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	0.00	24,395.80	24,395.80	0.00	37,687.53	0.00	0.00	5,179.47	1,206,013.69	31,714.54
Vía derecha general variante Astigarraga-Irún	7,078.5	3,338.00	209,247.00	39,717.20	0.90	188,322.30	1.30	1.11	209,037.75	0.00	169,320.55	0.00	0.00	0.00	34,349.53	0.00	0.00	7,078.50	1,206,013.69	27,202.11
Vía izquierda general variante Astigarraga-Irún	6,648.60	3,184.10	176,166.10	8,631.00	0.90	158,549.49	1.30	1.11	175,989.93	0.00	336,679.49	0.00	0.00	0.00	31,165.43	0.00	0.00	6,648.60	1,206,013.69	22,901.59
Túnel de San Marcos			647,578.05		0.97	628,150.71	1.30	1.11	655,412.45	41,834.84	992,091.94	0.00	0.00	0.00	31,165.43	0.00	0.00	0.00	1,206,013.69	25,255.54
Túnel de Academia			121,655.51		0.97	118,005.85	1.30	1.11	123,127.30	7,859.19	1,115,219.24	0.00	0.00	0.00	31,165.43	0.00	0.00	0.00	1,206,013.69	4,744.56
Ramal al puerto	1,293.3	594.30	5,958.00	3,294.20	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	1,115,219.24	3,294.20	3,294.20	0.00	30,571.13	0.00	0.00	1,293.30	1,202,719.49	7,745.40
Túnel Ramal Puerto			53,673.54		0.97	52,063.34	1.30	1.11	57,790.30	0.00	1,173,009.54	0.00	0.00	0.00	30,571.13	0.00	0.00	0.00	1,202,719.49	2,093.27
Rentería. Playa de vías. (II)	1,265.70	633.80	2,853.00	150.70	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	1,173,009.54	150.70	150.70	0.00	29,937.33	0.00	0.00	1,265.70	1,202,568.79	3,708.90
Rentería. Playa de vías. (I)	1,303.00	650.50	11,796.40	0.50	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	1,173,009.54	0.50	0.50	0.00	29,286.83	0.00	0.00	1,303.00	1,202,568.29	15,335.32
Rentería. Playa de vías. (III)	1,048.00	524.8	1,649.10	3.7	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	1,173,009.54	3.70	3.70	0.00	28,762.03	0.00	0.00	1,048.00	1,202,564.59	2,143.83
Conexión Ramal Pasajes-Madrid-Irún	445.70	222.80	0.00	2,033.40	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	1,173,009.54	2,033.40	2,033.40	0.00	28,539.23	0.00	0.00	445.70	1,200,531.19	0.00
Vía izquierda modificada San Sebastian-Irún	12,874.50	6,028.50	78,870.40	24,930.60	0.80	63,096.32	1.30	1.11	70,036.92		1,218,115.86	0.00	0.00	0.00	22,510.73	0.00	0.00	12,874.50	1,200,531.19	20,506.30
Vía derecha modificada San Sebastian-Irún	15,758.60	7,784.30	23,535.20	19,635.80	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	1,218,115.86	19,635.80	19,635.80	0.00	14,726.43	0.00	0.00	15,758.60	1,180,895.39	30,595.76
Galería 2+950 (Alt.Sur)			9,167.55		0.97	8,892.52	1.30	1.11	9,870.70	0.00	1,227,986.55	0.00	0.00	0.00	14,726.43	0.00	0.00	0.00	1,180,895.39	357.53

DENOMINACIÓN	CAPA DE FORMA (m3)	SUBBALASTO (m3)	EXCAVACIÓN /DTIERRAS (m3)	TERRAPLEN (m3)	Coef Aprove (Capv)	Material aprovechable (m3) (EXCAVACIÓN /DTIERRAS* Capv)	Coef Paso a Vertedero (Cpv)	Coef Esponja (Ces)	Material Aprovechable esponjado para terraplen (m3)	Material Aprovechable esponjado o para subbalasto o capa de forma (m3)	Material Aprovechable esponjado a compensación acumulado (m3)	Material a aportar (m3)	Material de aporte procedente de traza (m3)	Material de aporte procedente de préstamo (m3)	Remanente Material aprovechable para subbalasto esponjado en compensación (m3)	Subbalasto procedente de préstamo (m3)	Remanente Material aprovechable para subbalasto o capa de forma esponjado en compensación (RSBCFC) (m3)	Capa de forma procedente de préstamo (m3)	Remanente Material aprovechable esponjado en compensación (RC) (m3)	Material no aprovechable a vertedero (NAav) (m3)	
Galería 3+925 (Alt.Sur)			11,407.44		0.97	11,065.21	1.30	1.11	12,282.39	0.00	1,240,268.94	0.00	0.00	0.00	14,726.43	0.00	0.00	0.00	1,180,895.39	444.89	
Galería 4+108 (Alt.Sur)			35,062.59		0.97	34,010.71	1.30	1.11	37,751.89	0.00	1,278,020.83	0.00	0.00	0.00	14,726.43	0.00	0.00	0.00	1,180,895.39	1,367.44	
Galería 5+485 (Alt.Sur)			5,309.85		0.97	5,150.56	1.30	1.11	5,717.12	0.00	1,283,737.95	0.00	0.00	0.00	14,726.43	0.00	0.00	0.00	1,180,895.39	207.08	
Galería 8+700 (Alter.Sur)			3,378.62		0.97	3,277.26	1.30	1.11	3,637.76	0.00	1,287,375.71	0.00	0.00	0.00	14,726.43	0.00	0.00	0.00	1,180,895.39	131.77	
Galería ramal Pasajes (P.K.0+285)			2,954.01		0.97	2,865.39	1.30	1.11	3,180.58	0.00	1,290,556.29	0.00	0.00	0.00	14,726.43	0.00	0.00	0.00	1,180,895.39	115.21	
<b>TOTALES</b>	<b>67,621.80</b>	<b>34,967.60</b>	<b>1,503,563.96</b>	<b>182,939.70</b>											<b>0.00</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>52,895.37</b>	<b>1,180,895.39</b>	<b>299,148.60</b>
													<b>Total a vertedero</b>							<b>(Total NAav + ((Total RC+Total RSBCFC)/Ces)*Cpv)</b>	<b>1,682,179.23</b>

## 5.3. Alternativa Centro

DENOMINACIÓN	CAPA DE FORMA (m3)	SUBBALASTO (m3)	EXCAVACIÓN / DTIERRAS (m3)	TERRAPLE N (m3)	Coef Aprov (Capv)	Material aprovechable (m3) (EXCAVACION/ DTIERRAS* Capv)	Coef Paso a Vertedero (Cpv)	Coef Esponja (Ces)	Material Aprovechable esponjado para terraplén (m3)	Material Aprovechable esponjado para subbalasto o capa de forma (m3)	Material Aprovechable esponjado a compensación acumulado (m3)	Material a aportar (m3)	Material de aporte procedente de traza (m3)	Material de aporte procedente de préstamo (m3)	Remanente Material aprovechable para subbalasto esponjado en compensación (m3)	Subbalasto procedente de préstamo (m3)	Remanente Material aprovechable para subbalasto o capa de forma esponjado en compensación (RSBCFC) (m3)	Capa de forma procedente de préstamo (m3)	Remanente Material aprovechable esponjado en compensación (RC) (m3)	Material no aprovechable a vertedero (NAav) (m3)
Vía izquierda acceso cercanías a San Sebastián	3,770.9	1,773.40	44,489.20	13,283.10	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	0.00	13,283.10	13,283.10	0.00	148,272.66	0.00	112,362.36	0.00	1,135,633.64	57,835.96
Vía derecha acceso cercanías a San Sebastián	3,581.80	1,589.00	11,336.30	33,711.70	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	0.00	33,711.70	33,711.70	0.00	146,683.66	0.00	108,780.56	0.00	1,101,921.94	14,737.19
Vía derecha acceso "Y Vasca" a San Sebastián	6,038.50	2,941.10	23,080.30	13,152.00	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	0.00	13,152.00	13,152.00	0.00	143,742.56	0.00	102,742.06	0.00	1,088,769.94	30,004.39
Vía izquierda acceso "Y Vasca" a San Sebastián	6,514.70	5,703.00	24,395.80	24,395.80	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	0.00	24,395.80	24,395.80	0.00	138,039.56	0.00	96,227.36	0.00	1,064,374.14	31,714.54
Vía derecha general variante Astigarraga-Irún	1,531.8	729.10	102,003.80	4,076.20	0.90	91,803.42	1.30	1.11	101,901.80	0.00	97,825.60	0.00	0.00	0.00	137,310.46	0.00	94,695.56	0.00	1,064,374.14	13,260.49
Vía derecha general variante Astigarraga-Irún	4,554.90	2,179.70	98,737.30	35,821.90	0.90	88,863.57	1.30	1.11	98,638.56	0.00	160,642.26	0.00	0.00	0.00	135,130.76	0.00	90,140.66	0.00	1,064,374.14	12,835.85
Vía izquierda general variante Astigarraga-Irún	1,019.8	501.80	53,833.20	4,393.20	0.90	48,449.88	1.30	1.11	53,779.37	0.00	210,028.43	0.00	0.00	0.00	134,628.96	0.00	89,120.86	0.00	1,064,374.14	6,998.32
Vía izquierda general variante Astigarraga-Irún	4,198.50	2,056.70	89,144.20	5,094.20	0.90	80,229.78	1.30	1.11	89,055.06	0.00	293,989.28	0.00	0.00	0.00	132,572.26	0.00	84,922.36	0.00	1,064,374.14	11,588.75
Túnel de Kutarro			659,349.42		0.96	632,975.44	1.30	1.11	576,134.25	126,468.49	870,123.53	0.00	0.00	0.00	132,572.26	0.00	84,922.36	0.00	1,064,374.14	34,286.17
Túnel de Academia			121,655.51		0.97	118,005.85	1.30	1.11	107,408.92	23,577.57	977,532.45	0.00	0.00	0.00	132,572.26	0.00	84,922.36	0.00	1,064,374.14	4,744.56
Ramal al puerto	1,293.3	594.30	5,958.00	3,294.20	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	977,532.45	3,294.20	3,294.20	0.00	131,977.96	0.00	83,629.06	0.00	1,061,079.94	7,745.40
Túnel Ramal Puerto			53,673.54		0.97	52,063.34	1.30	1.11	57,790.30	0.00	1,035,322.75	0.00	0.00	0.00	131,977.96	0.00	83,629.06	0.00	1,061,079.94	2,093.27
Rentería. Playa de vías. (II)	1,265.70	633.80	2,853.00	150.70	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	1,035,322.75	150.70	150.70	0.00	131,344.16	0.00	82,363.36	0.00	1,060,929.24	3,708.90
Rentería. Playa de vías. (I)	1,303.00	650.50	11,796.40	0.50	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	1,035,322.75	0.50	0.50	0.00	130,693.66	0.00	81,060.36	0.00	1,060,928.74	15,335.32
Rentería. Playa de vías. (III)	1,048.00	524.8	1,649.10	3.7	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	1,035,322.75	3.70	3.70	0.00	130,168.86	0.00	80,012.36	0.00	1,060,925.04	2,143.83
Conexión Ramal Pasajes-Madrid-Irún	445.70	222.80	0.00	2,033.40	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	1,035,322.75	2,033.40	2,033.40	0.00	129,946.06	0.00	79,566.66	0.00	1,058,891.64	0.00
Vía izquierda modificada San Sebastian-Irún	12,874.50	6,028.50	78,870.40	24,930.60	0.80	63,096.32	1.30	1.11	70,036.92	0.00	1,080,429.07	0.00	0.00	0.00	123,917.56	0.00	66,692.16	0.00	1,058,891.64	20,506.30
Vía derecha modificada San Sebastian-Irún	15,758.60	7,784.30	23,535.20	19,635.80	0.00	0.00	1.30	1.11	0.00	0.00	1,080,429.07	19,635.80	19,635.80	0.00	116,133.26	0.00	50,933.56	0.00	1,039,255.84	30,595.76
Galería 2+814			9,702.70		0.96	9,314.59	1.30	1.11	10,339.19	0.00	1,090,768.26	0.00	0.00	0.00	116,133.26	0.00	50,933.56	0.00	1,039,255.84	504.54

DENOMINACIÓN	CAPA DE FORMA (m3)	SUBBALASTO (m3)	EXCAVACIÓN / DTIERRAS (m3)	TERRAPLE N (m3)	Coef Aprov (Capv)	Material aprovechable (m3) (EXCAVACION/ DTIERRAS* Capv)	Coef Paso a Vertedero (Cpv)	Coef Esponja (Ces)	Material Aprovechable esponjado para terraplén (m3)	Material Aprovechable esponjado para subbalasto o capa de forma (m3)	Material Aprovechable esponjado a compensación acumulado (m3)	Material a aportar (m3)	Material de aporte procedente de traza (m3)	Material de aporte procedente de préstamo (m3)	Remanente Material aprovechable para subbalasto esponjado en compensación (m3)	Subbalasto procedente de préstamo (m3)	Remanente Material aprovechable para subbalasto o capa de forma esponjado en compensación (RSBCFC) (m3)	Capa de forma procedente de préstamo (m3)	Remanente Material aprovechable esponjado en compensación (RC) (m3)	Material no aprovechable a vertedero (NAav) (m3)
(Alt.Centro)																				
Galería 3+789 - 4+700 (Alt.Centro)			18,076.76		0.96	17,353.69	1.30	1.11	19,262.60	0.00	1,110,030.86	0.00	0.00	0.00	116,133.26	0.00	50,933.56	0.00	1,039,255.84	939.99
Galería 5+691 (Alt.Centro)			4,802.52		0.96	4,610.42	1.30	1.11	5,117.57	0.00	1,115,148.43	0.00	0.00	0.00	116,133.26	0.00	50,933.56	0.00	1,039,255.84	249.73
Galería 4+330 (Alt.Centro)			25,229.35		0.96	24,220.17	1.30	1.11	26,884.39	0.00	1,142,032.82	0.00	0.00	0.00	116,133.26	0.00	50,933.56	0.00	1,039,255.84	1,311.93
Galería 8+700 (Alter.Sur)			3,378.62		0.97	3,277.26	1.30	1.11	3,637.76	0.00	1,145,670.58	0.00	0.00	0.00	116,133.26	0.00	50,933.56	0.00	1,039,255.84	131.77
Galería ramal Pasajes (P.K.0+285)			2,954.01		0.99	2,924.47	1.30	1.11	3,246.16	0.00	1,148,916.74	0.00	0.00	0.00	116,133.26	0.00	50,933.56	0.00	1,039,255.84	38.40
<b>TOTALES</b>	<b>65,199.70</b>	<b>33,912.80</b>	<b>1,470,504.63</b>	<b>183,977.00</b>																
													<b>Totales</b>	<b>0.00</b>		<b>0.00</b>	<b>50,933.56</b>	<b>0.00</b>	<b>1,039,255.84</b>	<b>303,311.36</b>
													<b>Total a vertedero</b>	<b>(Total NAav + ((Total RC+Total RSBCFC)/Ces)*Cpv)</b>						<b>1,580,109.76</b>

#### 5.4. Resumen totales por alternativa

ALTERNATIVA	CAPA DE FORMA (m3)	SUBBALASTO (m3)	EXCAVACIÓN / DTIERRAS (m3)	TERRAPLE N (m3)	MATERIAL DE APORTE A TERRAPLE N PROCEDENTE DE PRESTAMO (m3)	CAPA DE FORMA PROCEDENTE DE PRESTAMO (m3)	SUBBALASTO PROCEDENTE DE PRESTAMO (m3)	MATERIAL TOTAL A VERTEDERO (m3)
NORTE	75,464.50	38,393.80	1,252,390.80	173,765.40	0.00	75,464.50	38,393.80	1,424,599.01
SUR	67,621.80	34,967.60	1,503,563.96	182,939.70	0.00	52,895.37	0.00	1,682,179.23
CENTRO	65,199.70	33,912.80	1,470,504.63	183,977.00	0.00	0.00	0.00	1,580,109.76

## 6. Préstamos

Como se ha indicado en el apartado 3.3. Capas de asiento, parte del trazado en algunas alternativas discurre sobre suelo apto para la obtención de capa de forma y subbalasto. Por lo tanto, para la constitución del sub-balasto y la capa de forma, los materiales según que alternativa procederán de préstamos, de la traza o de ambos. Para la ejecución de los rellenos y las explanadas no es necesario material de préstamo obteniéndose todo de las excavaciones de la traza.

ALTERNATIVA	SUBBALASTO PROCEDENTE DE PRESTAMO (m³)	CAPA DE FORMA PROCEDENTE DE PRESTAMO (m³)	TERRAPLEN PROCEDENTE DE PRESTAMO (m³)
NORTE	38,393.80	75,464.50	0.00
SUR	0.00	52,895.37	0.00
CENTRO	0.00	0.00	0.00

Para la obtención de los materiales de préstamo se han recopilado un total de tres (3) canteras. En la siguiente tabla se enumeran cada una de ellas

CANTERA	LOCALIZACION	TIPO DE MATERIAL	RITMO DE PRODUCCION	APTO PARA
CANTERAS DE TOLOSA, S.A.	ALTZO (GUIPUZCUA)	ÁRIDOS DE CALIZAS (CALIZAS DEL CRETÁCICO SUPERIOR)	1,000,000.00 Tn/Año	Hormigones núcleo y cemento
AIZKIBLE, S.A.	URNIETA (GUIPUZCUA)	ÁRIDOS DE CALIZAS (CALIZAS DEL CRETÁCICO SUPERIOR)	1,000,000.00 Tn/Año	Hormigones, subbalasto, núcleo, cemento, coronación, capa de forma y pedraplén
OFITAS DE NAVARRA, S.A.	ELTZABURU (NAVARRA)	ÁRIDOS DE OFITAS (OFTAS DEL TRIÁSICO)	200,000.00 Tn/Año	Balasto y subbalasto

También se incluye en el Anejo nº05. Estudio de materiales un apéndice con más información sobre ellas.

## 7. Vertederos

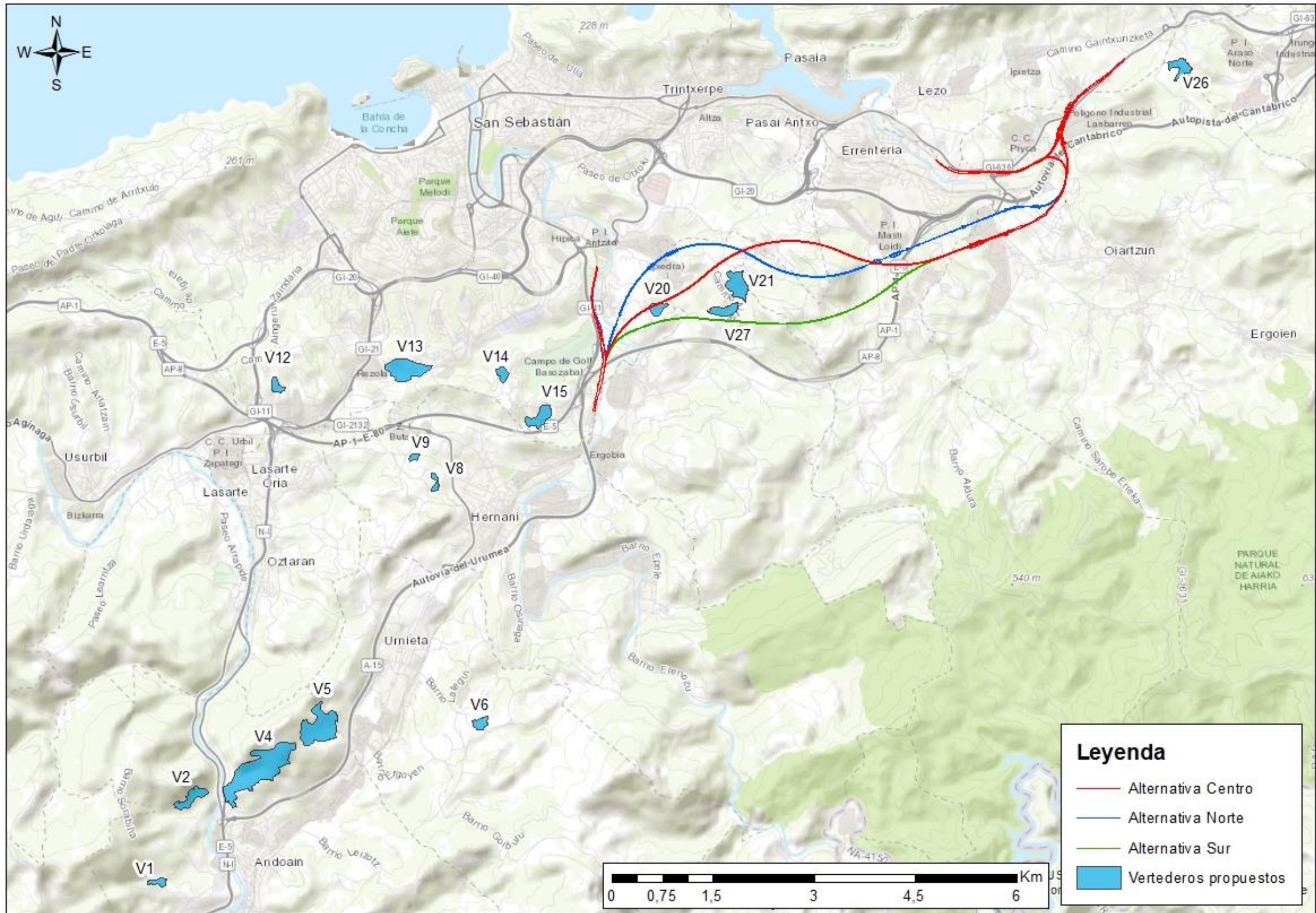
Una vez analizadas todas las posibles zonas de vertido de excedentes, se han seleccionado 15 vertederos en la zona con una capacidad total de unos 4.966.824 m3.

En el Apéndice nº1. Ubicación de vertederos, puede verse el trazado y la localización de cada uno de los vertederos propuestos, así mismo, en la tabla adjunta se indica la ubicación y capacidad de cada uno de estos vertederos.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	MUNICIPIO	COORDENADA X	COORDENADA Y	CAPACIDAD ESTIMADA (m3)
1	Infraestructura de residuos	Andoain	578148	4785410	89.208
2	Extracción minera	Andoain	578641	4786658	100.000
4	Extracción minera	Andoain	579636	4787078	1.541.932
5	Extracción minera	Andoain y Urnieta	580539	4787711	833.536
6	Infraestructura de residuos	Urnieta	582934	4787765	127.120
8	Infraestructura de residuos	Hernani	582257	4791339	150.000
9	Extracción minera	Hernani	581943	4791717	70.000
12	Extracción minera	San Sebastián	579907	4792774	103.476
13	Extracción minera	San Sebastián	581820	4793020	569.560
14	Infraestructura de residuos	San Sebastián	583256	4792951	108.704
15	Infraestructura de residuos	San Sebastián	583812	4792313	268.008
20	Infraestructura de residuos	San Sebastián	585555	4793922	133.180
21	Extracción minera	Astigarraga y Erreterria	586742	4794272	381.864
26	Infraestructura de residuos	Irún y Oiartzun	593315	4797506	214.040
27	Infraestructura de residuos	Astigarraga	586556	4793896	211.104
				<b>TOTAL</b>	<b>4.901.732</b>

# APÉNDICE 1. UBICACIÓN DE VERTEDEROS





**Leyenda**

- Alternativa Centro
- Alternativa Norte
- Alternativa Sur
- Vertederos propuestos