
ANEJO Nº5.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1	2.2.5.- Alternativa 3C	5
1.1.- Objeto	1	2.2.6.- Alternativa 3C(BIS)	5
1.2.- Datos de Partida	1	2.2.7.- Alternativa 3D	5
1.2.1.- Alternativa 1A.....	1	2.3.- Coeficientes de Paso	5
1.2.2.- Alternativa 1B.....	1	2.3.1.- Alternativa 1A.....	5
1.2.3.- Alternativa 2A.....	2	2.3.2.- Alternativa 1B.....	5
1.2.4.- Alternativa 2B.....	2	2.3.3.- Alternativa 2A.....	5
1.2.5.- Alternativa 3C	2	2.3.4.- Alternativa 2B.....	5
1.2.6.- Alternativa 3C(BIS)	2	2.3.5.- Alternativa 3C	5
1.2.7.- Alternativa 3D	3	2.3.6.- Alternativa 3C(BIS)	6
2.- DESCRIPCIÓN DE LA COMPENSACIÓN DE TIERRAS	3	2.3.7.- Alternativa 3D	6
2.1.- Unidades Geotécnicas Atravesadas	3	2.4.- Balance de Tierras	6
2.1.1.- Alternativa 1A.....	3	2.4.1.- Alternativa 1A.....	6
2.1.2.- Alternativa 1B.....	3	2.4.2.- Alternativa 1B.....	7
2.1.3.- Alternativa 2A.....	3	2.4.3.- Alternativa 2A.....	7
2.1.4.- Alternativa 2B.....	3	2.4.4.- Alternativa 2B.....	7
2.1.5.- Alternativa 3C	4	2.4.5.- Alternativa 3C	7
2.1.6.- Alternativa 3C(BIS)	4	2.4.6.- Alternativa 3C(BIS)	8
2.1.7.- Alternativa 3D	4	2.4.7.- Alternativa 3D	8
2.2.- Coeficientes de Aprovechamiento.....	4	3.- Préstamos y Vertederos	8
2.2.1.- Alternativa 1A.....	4		
2.2.2.- Alternativa 1B.....	4		
2.2.3.- Alternativa 2A.....	4		
2.2.4.- Alternativa 2B.....	4		

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Objeto

El objeto del presente anejo consiste en exponer y analizar de forma detallada los siguientes aspectos relacionados con el movimiento de tierras necesarios para la ejecución de la plataforma ferroviaria correspondiente a cada una de las diferentes alternativas estudiadas dentro del ámbito de actuación del presente Expediente incluyendo las cuantías correspondientes a la excavación de los túneles y falsos túneles.

1.2.- Datos de Partida

De los listados de ordenador obtenidos con el programa de trazado correspondientes a las mediciones de los perfiles transversales del proyecto realizados cada 20 metros, se obtienen los volúmenes de las distintas unidades de obra a considerar como datos de partida para el posterior análisis de aprovechamiento y balance de tierras de la alternativas del estudio.

Es preciso indicar que el volumen de excavación de los falsos túneles queda incluido dentro del volumen total de excavación en desmonte en tierra.

Los datos obtenidos de esta manera son:

1.2.1.- Alternativa 1A

- Excavación de tierra vegetal:	39.909,00 m3
- Excavación en desmonte:	538.539,20 m3*
- Excavación en saneo de terraplén_	6.815,10 m3
- Excavación de Túneles:	0,00 m3
- Saneos de desmonte (material aplicado):	92.695,70 m3
- Saneos de terraplén (material aplicado):	6.822,80 m3
- Núcleo de terraplén:	11.027,70 m3
- Relleno de Falsos Túneles	16.972,30 m3
- Capa de Forma:	61.559,10 m3
- Subbalasto:	28.476,00 m3
- Balasto:	33.901,50 m3

* Incluye los desmontes realizados en los tramos de falsos túneles y en los saneos de desmonte

1.2.2.- Alternativa 1B

- Excavación de tierra vegetal:	42.789,80 m3
- Excavación en desmonte:	265.739,50 m3*
- Excavación en saneo de terraplén_	32.372,00 m3
- Excavación de Túneles:	0,00 m3
- Saneos de desmonte (material aplicado):	83.456,30 m3
- Saneos de terraplén (material aplicado):	32.376,20 m3
- Núcleo de terraplén:	95.314,30 m3
- Relleno de Falsos Túneles	7.942,50 m3
- Capa de Forma:	63.588,00 m3
- Subbalasto:	28.206,10 m3
- Balasto:	33.472,90 m3

* Incluye los desmontes realizados en los tramos de falsos túneles y en los saneos de desmonte

1.2.3.- Alternativa 2A

- Excavación de tierra vegetal:	127.105,80 m3
- Excavación en desmonte:	609.023,30 m3*
- Excavación en saneo de terraplén_	206.117,00 m3
- Excavación de Túneles:	0,00 m3
- Saneos de desmonte (material aplicado):	152.171,40 m3
- Saneos de terraplén (material aplicado):	205.995,90 m3
- Núcleo de terraplén:	615.257,10 m3
- Relleno de Falsos Túneles	8.154,30 m3
- Capa de Forma:	176.225,00 m3
- Subbalasto:	78.080,20 m3
- Balasto:	96.899,00 m3

* Incluye los desmontes realizados en los tramos de falsos túneles y en los saneos de desmonte

1.2.4.- Alternativa 2B

- Excavación de tierra vegetal:	139.288,00 m3
- Excavación en desmonte:	201.920,90 m3*
- Excavación en saneo de terraplén_	286.186,90 m3
- Excavación de Túneles:	0,00 m3
- Saneos de desmonte (material aplicado):	133.789,70 m3
- Saneos de terraplén (material aplicado):	286.177,90 m3
- Núcleo de terraplén:	732.027,50 m3
- Relleno de Falsos Túneles	0,00 m3
- Capa de Forma:	194.052,70 m3
- Subbalasto:	85.389,60 m3
- Balasto:	102.252,90 m3

* Incluye los desmontes realizados en los tramos de falsos túneles y en los saneos de desmonte

1.2.5.- Alternativa 3C

- Excavación de tierra vegetal:	98.373,30 m3
- Excavación en desmonte:	155.375,30m3*
- Excavación en saneo de terraplén_	198.641,90 m3
- Excavación de Túneles:	0,00 m3
- Saneos de desmonte (material aplicado):	100.787,90 m3
- Saneos de terraplén (material aplicado):	198.471,10 m3
- Núcleo de terraplén:	1.117.051,90 m3
- Relleno de Falsos Túneles	0,00 m3
- Capa de Forma:	116.539,60 m3
- Subbalasto:	51.180,20 m3
- Balasto:	62.016,00 m3

* Incluye los desmontes realizados en los tramos de falsos túneles y en los saneos de desmonte

1.2.6.- Alternativa 3C(BIS)

- Excavación de tierra vegetal:	100.688,10 m3
- Excavación en desmonte:	241.778,00 m3*
- Excavación en saneo de terraplén_	174.197,60 m3
- Excavación de Túneles:	0,00 m3
- Saneos de desmonte (material aplicado):	126.171,00 m3
- Saneos de terraplén (material aplicado):	174.140,70 m3
- Núcleo de terraplén:	993.196,70 m3
- Relleno de Falsos Túneles	0,00 m3
- Capa de Forma:	127.529,90 m3
- Subbalasto:	56.103,00 m3
- Balasto:	67.153,90 m3

* Incluye los desmontes realizados en los tramos de falsos túneles y en los saneos de desmonte

1.2.7.- Alternativa 3D

- Excavación de tierra vegetal:	79.372,00 m3
- Excavación en desmante:	45.497,70 m3*
- Excavación en saneo de terraplén_	219.408,10 m3
- Excavación de Túneles:	0,00 m3
- Saneos de desmante (material aplicado):	30.483,70 m3
- Saneos de terraplén (material aplicado):	219.402,80 m3
- Núcleo de terraplén:	1.155.186,60 m3
- Relleno de Falsos Túneles	0,00 m3
- Capa de Forma:	78.660,10 m3
- Subbalasto:	36.238,90 m3
- Balasto:	44.168,80 m3

* Incluye los desmontes realizados en los tramos de falsos túneles y en los saneos de desmante

2.- DESCRIPCIÓN DE LA COMPENSACIÓN DE TIERRAS

En este apartado se expone la metodología considerada para realizar el análisis del balance y compensación de tierras del Estudio.

2.1.- Unidades Geotécnicas Atravesadas

Se obtiene para cada una de las alternativas estudiadas una tabla resumen con los volúmenes que se excavarán de cada una de las unidades geotécnicas presentes en la zona de actuación, medidos según tramo de longitud atravesada según los diferentes materiales. Se presentan dichas tablas a continuación.

2.1.1.- Alternativa 1A

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 1A		545.354,30
MATERIAL	PORCENTAJE ATRAVESADO	EXCAVACIÓN POR TRAMO (m ³)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	49%	267.223,61
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	51%	278.130,69
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	0%	0,00
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	0%	0,00
CRETÁVICOS	0%	0,00
TRIÁSICOS	0%	0,00

2.1.2.- Alternativa 1B

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 1B		298.111,50
MATERIAL	PORCENTAJE ATRAVESADO	EXCAVACIÓN POR TRAMO (m ³)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	28%	83.471,22
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	72%	214.640,28
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	0%	0,00
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	0%	0,00
CRETÁVICOS	0%	0,00
TRIÁSICOS	0%	0,00

2.1.3.- Alternativa 2A

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 2A		815.140,30
MATERIAL	PORCENTAJE ATRAVESADO	EXCAVACIÓN POR TRAMO (m ³)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	53%	432.024,36
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	35%	285.299,11
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	2%	16.302,81
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	5%	40.757,02
CRETÁVICOS	5%	40.757,02
TRIÁSICOS	0%	0,00

2.1.4.- Alternativa 2B

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 2B		488.107,80
MATERIAL	PORCENTAJE ATRAVESADO	EXCAVACIÓN POR TRAMO (m ³)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	64%	312.388,99
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	29%	141.551,26
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	1%	4.881,08
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	4%	19.524,31
CRETÁVICOS	2%	9.762,16
TRIÁSICOS	0%	0,00

2.1.5.- Alternativa 3C

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 3C		354.017,20
MATERIAL	PORCENTAJE ATRAVESADO	EXCAVACIÓN POR TRAMO (m ³)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	0%	0,00
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	34%	120.365,85
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	16%	56.642,75
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	27%	95.584,64
CRETÁVICOS	21%	74.343,61
TRIÁSICOS	2%	7.080,34

2.1.6.- Alternativa 3C(BIS)

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 3B(BIS)		415.975,60
MATERIAL	PORCENTAJE ATRAVESADO	EXCAVACIÓN POR TRAMO (m ³)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	0%	0,00
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	36%	149.751,22
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	16%	66.556,10
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	26%	108.153,66
CRETÁVICOS	20%	83.195,12
TRIÁSICOS	2%	8.319,51

2.1.7.- Alternativa 3D

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 3D		264.905,80
MATERIAL	PORCENTAJE ATRAVESADO	EXCAVACIÓN POR TRAMO (m ³)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	0%	0,00
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	29%	76.822,68
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	18%	47.683,04
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	31%	82.120,80
CRETÁVICOS	20%	52.981,16
TRIÁSICOS	2%	5.298,12

2.2.- **Coefficientes de Aprovechamiento**

Según el estudio de materiales realizado para el presente Estudio Informativo se han determinado los coeficientes de aprovechamiento de cada una de las unidades geotécnicas descritas con anterioridad.

Los coeficientes de aprovechamiento se incluyen en las tablas siguientes en función de la alternativa de trazado considerada.

A partir de los volúmenes obtenidos para cada una de las unidades geotécnicas y de los porcentajes de aprovechamiento calculados, es posible obtener los volúmenes de aprovechamiento que se incluyen en las tablas presentadas a continuación.

2.2.1.- Alternativa 1A

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 1A				545.354,30
MATERIAL	EXCAVACIÓN POR TRAMO (m3)	PORCENTAJE DE APROVECHAMIENTO	MATERIAL APROVECHABLE (m3)	A DESECHAR A VERTEDERO (m3)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	267.223,61	0%	0,00	267.223,61
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	278.130,69	70%	194.691,49	83.439,21
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	0,00	70%	0,00	0,00
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	0,00	70%	0,00	0,00
CRETÁVICOS	0,00	70%	0,00	0,00
TRIÁSICOS	0,00	50%	0,00	0,00

2.2.2.- Alternativa 1B

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 1B				298.111,50
MATERIAL	EXCAVACIÓN POR TRAMO (m3)	PORCENTAJE DE APROVECHAMIENTO	MATERIAL APROVECHABLE (m3)	A DESECHAR A VERTEDERO (m3)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	83.471,22	0%	0,00	83.471,22
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	214.640,28	70%	150.248,20	64.392,08
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	0,00	70%	0,00	0,00
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	0,00	70%	0,00	0,00
CRETÁVICOS	0,00	70%	0,00	0,00
TRIÁSICOS	0,00	50%	0,00	0,00

2.2.3.- Alternativa 2A

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 2A				815.140,30
MATERIAL	EXCAVACIÓN POR TRAMO (m3)	PORCENTAJE DE APROVECHAMIENTO	MATERIAL APROVECHABLE (m3)	A DESECHAR A VERTEDERO (m3)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	432.024,36	0%	0,00	432.024,36
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	285.299,11	70%	199.709,37	85.589,73
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	16.302,81	70%	11.411,96	4.890,84
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	40.757,02	70%	28.529,91	12.227,10
CRETÁVICOS	40.757,02	70%	28.529,91	12.227,10
TRIÁSICOS	0,00	50%	0,00	0,00

2.2.4.- Alternativa 2B

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 2B				488.107,80
MATERIAL	EXCAVACIÓN POR TRAMO (m3)	PORCENTAJE DE APROVECHAMIENTO	MATERIAL APROVECHABLE (m3)	A DESECHAR A VERTEDERO (m3)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	312.388,99	0%	0,00	312.388,99
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	141.551,26	70%	99.085,88	42.465,38
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	4.881,08	70%	3.416,75	1.464,32
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	19.524,31	70%	13.667,02	5.857,29
CRETÁVICOS	9.762,16	70%	6.833,51	2.928,65
TRIÁSICOS	0,00	50%	0,00	0,00

2.2.5.- Alternativa 3C

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 3C				354.017,20
MATERIAL	EXCAVACIÓN POR TRAMO (m3)	PORCENTAJE DE APROVECHAMIENTO	MATERIAL APROVECHABLE (m3)	A DESECHAR A VERTEDERO (m3)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	0,00	0%	0,00	0,00
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	120.365,85	70%	84.256,09	36.109,75
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	56.642,75	70%	39.649,93	16.992,83
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	95.584,64	70%	66.909,25	28.675,39
CRETÁCIOS	74.343,61	70%	52.040,53	22.303,08
TRIÁSICOS	7.080,34	50%	3.540,17	3.540,17

2.2.6.- Alternativa 3C(BIS)

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 3B(BIS)				415.975,60
MATERIAL	EXCAVACIÓN POR TRAMO (m3)	PORCENTAJE DE APROVECHAMIENTO	MATERIAL APROVECHABLE (m3)	A DESECHAR A VERTEDERO (m3)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	0,00	0%	0,00	0,00
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	149.751,22	70%	104.825,85	44.925,36
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	66.556,10	70%	46.589,27	19.966,83
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	108.153,66	70%	75.707,56	32.446,10
CRETÁCIOS	83.195,12	70%	58.236,58	24.958,54
TRIÁSICOS	8.319,51	50%	4.159,76	4.159,76

2.2.7.- Alternativa 3D

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 3D				264.905,80
MATERIAL	EXCAVACIÓN POR TRAMO (m3)	PORCENTAJE DE APROVECHAMIENTO	MATERIAL APROVECHABLE (m3)	A DESECHAR A VERTEDERO (m3)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	0,00	0%	0,00	0,00
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	76.822,68	70%	53.775,88	23.046,80
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	47.683,04	70%	33.378,13	14.304,91
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	82.120,80	70%	57.484,56	24.636,24
CRETÁCIOS	52.981,16	70%	37.086,81	15.894,35
TRIÁSICOS	5.298,12	50%	2.649,06	2.649,06

2.3.- **Coeficientes de Paso**

Se incluyen a continuación los coeficientes de paso o esponjamiento empleados para la posible reutilización de los materiales que aparecen a lo largo de las diferentes alternativas en estudio.

El coeficiente de paso es la razón entre la densidad seca y la densidad máxima obtenida mediante el ensayo Proctor Modificado.

Para el cálculo del coeficiente de paso para conformar el cuerpo del terraplén y su puesta en obra, se ha considerado el grado de compactación normalmente exigido para obras ferroviarias, correspondiente a la colocación de los materiales con una energía de compactación mínima del 95% del ensayo Proctor Modificado. Asimismo,

en el caso de transportar a vertedero el material, se ha supuesto una compactación por vertido del 75% de la específica para los rellenos.

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla siguiente:

2.3.1.- Alternativa 1A

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 1A						545.354,30
MATERIAL	MATERIAL APROVECHABLE (m3)	COEFICIENTE DE PASO	PUESTO EN OBRA (m3)	A DESECHAR A VERTEDERO (m3)	COEFICIENTE DE ESPONJAMIENTO	PUESTO EN VERTEDERO (m3)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	0,00	0,87	0,00	267.223,61	1,11	296.618,20
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	194.691,49	0,95	184.956,91	83.439,21	1,20	100.127,05
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	0,00	1,05	0,00	0,00	1,30	0,00
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	0,00	0,90	0,00	0,00	1,15	0,00
CRETÁCIOS	0,00	1,05	0,00	0,00	1,30	0,00
TRIÁSICOS	0,00	0,93	0,00	0,00	1,17	0,00

2.3.2.- Alternativa 1B

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 1B						298.111,50
MATERIAL	MATERIAL APROVECHABLE (m3)	COEFICIENTE DE PASO	PUESTO EN OBRA (m3)	A DESECHAR A VERTEDERO (m3)	COEFICIENTE DE ESPONJAMIENTO	PUESTO EN VERTEDERO (m3)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	0,00	0,87	0,00	83.471,22	1,11	92.653,05
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	150.248,20	0,95	142.735,79	64.392,08	1,20	77.270,50
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	0,00	1,05	0,00	0,00	1,30	0,00
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	0,00	0,90	0,00	0,00	1,15	0,00
CRETÁCIOS	0,00	1,05	0,00	0,00	1,30	0,00
TRIÁSICOS	0,00	0,93	0,00	0,00	1,17	0,00

2.3.3.- Alternativa 2A

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 2A						815.140,30
MATERIAL	MATERIAL APROVECHABLE (m3)	COEFICIENTE DE PASO	PUESTO EN OBRA (m3)	A DESECHAR A VERTEDERO (m3)	COEFICIENTE DE ESPONJAMIENTO	PUESTO EN VERTEDERO (m3)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	0,00	0,87	0,00	432.024,36	1,11	479.547,04
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	199.709,37	0,95	189.723,90	85.589,73	1,20	102.707,68
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	11.411,96	1,05	11.982,56	4.890,84	1,30	6.358,09
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	28.529,91	0,90	25.676,92	12.227,10	1,15	14.061,17
CRETÁCIOS	28.529,91	1,05	29.956,41	12.227,10	1,30	15.895,24
TRIÁSICOS	0,00	0,93	0,00	0,00	1,17	0,00

2.3.4.- Alternativa 2B

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 2B						488.107,80
MATERIAL	MATERIAL APROVECHABLE (m3)	COEFICIENTE DE PASO	PUESTO EN OBRA (m3)	A DESECHAR A VERTEDERO (m3)	COEFICIENTE DE ESPONJAMIENTO	PUESTO EN VERTEDERO (m3)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	0,00	0,87	0,00	312.388,99	1,11	346.751,78
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	99.085,88	0,95	94.131,59	42.465,38	1,20	50.958,45
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	3.416,75	1,05	3.587,59	1.464,32	1,30	1.903,62
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	13.667,02	0,90	12.300,32	5.857,29	1,15	6.735,89
CRETÁCIOS	6.833,51	1,05	7.175,18	2.928,65	1,30	3.807,24
TRIÁSICOS	0,00	0,93	0,00	0,00	1,17	0,00

2.3.5.- Alternativa 3C

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 3C						354.017,20
MATERIAL	MATERIAL APROVECHABLE (m3)	COEFICIENTE DE PASO	PUESTO EN OBRA (m3)	A DESECHAR A VERTEDERO (m3)	COEFICIENTE DE ESPONJAMIENTO	PUESTO EN VERTEDERO (m3)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	0,00	0,87	0,00	0,00	1,11	0,00
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	84.256,09	0,95	80.043,29	36.109,75	1,20	43.331,71
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	39.649,93	1,05	41.632,42	16.992,83	1,30	22.090,67
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	66.909,25	0,90	60.218,33	28.675,39	1,15	32.976,70
CRETÁCIOS	52.040,53	1,05	54.642,55	22.303,08	1,30	28.994,01
TRIÁSICOS	3.540,17	0,93	3.292,36	3.540,17	1,17	4.142,00

2.3.6.- Alternativa 3C(BIS)

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 3B(BIS)						415.975,60
MATERIAL	MATERIAL APROVECHABLE (m3)	COEFICIENTE DE PASO	PUESTO EN OBRA (m3)	A DESECHAR A VERTEDERO (m3)	COEFICIENTE DE ESPONJAMIENTO	PUESTO EN VERTEDERO (m3)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	0,00	0,87	0,00	0,00	1,11	0,00
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	104.825,85	0,95	99.584,56	44.925,36	1,20	53.910,44
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	46.589,27	1,05	48.918,73	19.966,83	1,30	25.956,88
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	75.707,56	0,90	68.136,80	32.446,10	1,15	37.313,01
CRETÁCIOS	58.236,58	1,05	61.148,41	24.958,54	1,30	32.446,10
TRIÁSICOS	4.159,76	0,93	3.868,57	4.159,76	1,17	4.866,91

2.3.7.- Alternativa 3D

EXCAVACIÓN TOTAL ALTERNATIVA 3D						264.905,80
MATERIAL	MATERIAL APROVECHABLE (m3)	COEFICIENTE DE PASO	PUESTO EN OBRA (m3)	A DESECHAR A VERTEDERO (m3)	COEFICIENTE DE ESPONJAMIENTO	PUESTO EN VERTEDERO (m3)
CUATERNARIO - ALBUFERAS Y MARISMAS	0,00	0,87	0,00	0,00	1,11	0,00
CUATERNARIO - GLACIS, TERRAZAS Y ALUVIALES	53.775,88	0,95	51.087,08	23.046,80	1,20	27.656,17
TERCIARIOS - CONGLOMERADOS Y CALIZAS	33.378,13	1,05	35.047,04	14.304,91	1,30	18.596,39
TERCIARIOS - LIMOS Y MARGAS	57.484,56	0,90	51.736,10	24.636,24	1,15	28.331,68
CRETÁCIOS	37.086,81	1,05	38.941,15	15.894,35	1,30	20.662,65
TRIÁSICOS	2.649,06	0,93	2.463,62	2.649,06	1,17	3.099,40

2.4.- **Balance de Tierras**

El estudio del balance de tierras a lo largo del trazado se realiza partiendo de las mediciones obtenidas de los perfiles transversales de los distintos ejes de las distintas alternativas estudiadas, así como de la estimación de la composición de materiales presentes en cada zona atravesada y su grado de aprovechamiento para la ejecución de las distintas capas que componen la plataforma ferroviaria.

A partir de estos datos y de los coeficientes de paso expuestos en el apartado anterior se calculan los volúmenes resultantes con el objetivo de determinar el balance global de tierras.

Para una mejor comprensión del análisis del balance de tierras se realizan los siguientes comentarios:

- En el caso de los desmontes el volumen en origen corresponden con los medidos en perfiles (listados de ordenador) mientras que en destino dependerá si el material resulta aprovechable, caso en el cual se le aplicará el coeficiente de paso a terraplén, o bien no es aprovechable, aplicando entonces el coeficiente de paso a vertedero para obtener el volumen esponjado.

- En el caso de los terraplenes el volumen en destino es el correspondiente a las mediciones de los listados de ordenador, obteniendo en este caso el volumen de origen mediante la aplicación inversa del coeficiente de paso a terraplén.
- El material procedente de la excavación de la capa de tierra vegetal será empleado en la regeneración de los taludes, por lo que deberá ser acopiado para su empleo posterior.
- El material para la capa de forma, el subbalasto y el balasto procederá de canteras autorizadas al efecto.

En las tablas siguientes se incluye un resumen de los volúmenes obtenidos para cada una de las alternativas estudiadas y para cada unidad de obra.

Es preciso indicar que dentro de lo volúmenes denominados como rellenos se incluyen tanto el material necesario para los terraplenes como para los rellenos de los falsos túneles.

2.4.1.- Alternativa 1A

ALTERNATIVA 1A	
EXCAVACIÓN	
Volumen de excavación Tierra Vegetal	39.909,00
Volumen de excavación en Desmote (Incluido Túneles)	545.354,30
Volumen de excavación en Túneles	0,00
RELLENO (volumen en destino)	
Relleno con productos de la traza	127.518,50
Relleno con productos de canteras, graveras o préstamos	0,00
VERTEDERO (esponjado)	
Volumen no apto procedente de la Traza	396.745,25
Volumen apto sobrante procedente de la Traza	68.700,84
MATERIAL DE CANTERAS O GRAVERAS	
Capa de forma	61.559,10
Subbalasto	28.476,00
Balasto	33.901,50

2.4.2.- Alternativa 1B

ALTERNATIVA 1B	
EXCAVACIÓN	
Volumen de excavación Tierra Vegetal	42.789,80
Volumen de excavación en Desmonte	298.111,50
Volumen de excavación en Túneles	0,00
RELLENO (volumen en destino)	
Relleno con productos de la traza	142.735,79
Relleno con productos de canteras, graveras o préstamos	76.353,51
VERTEDERO (esponjado)	
Volumen no apto procedente de la Traza	169.923,56
Volumen apto sobrante procedente de la Traza	0,00
MATERIAL DE CANTERAS O GRAVERAS	
Capa de forma	63.588,00
Subbalasto	28.206,10
Balasto	33.472,90

2.4.4.- Alternativa 2B

ALTERNATIVA 2B	
EXCAVACIÓN	
Volumen de excavación Tierra Vegetal	139.288,00
Volumen de excavación en Desmonte	488.107,80
Volumen de excavación en Túneles	0,00
RELLENO (volumen en destino)	
Relleno con productos de la traza	117.194,68
Relleno con productos de canteras, graveras o préstamos	1.034.800,42
VERTEDERO (esponjado)	
Volumen no apto procedente de la Traza	410.156,98
Volumen apto sobrante procedente de la Traza	0,00
MATERIAL DE CANTERAS O GRAVERAS	
Capa de forma	194.052,70
Subbalasto	85.389,60
Balasto	102.252,90

2.4.3.- Alternativa 2A

ALTERNATIVA 2A	
EXCAVACIÓN	
Volumen de excavación Tierra Vegetal	127.105,80
Volumen de excavación en Desmonte (Incluido Túneles)	815.140,30
Volumen de excavación en Túneles	0,00
RELLENO (volumen en destino)	
Relleno con productos de la traza	257.339,79
Relleno con productos de canteras, graveras o préstamos	724.238,91
VERTEDERO (esponjado)	
Volumen no apto procedente de la Traza	618.569,22
Volumen apto sobrante procedente de la Traza	0,00
MATERIAL DE CANTERAS O GRAVERAS	
Capa de forma	176.225,00
Subbalasto	78.080,20
Balasto	96.899,00

2.4.5.- Alternativa 3C

ALTERNATIVA 3C	
EXCAVACIÓN	
Volumen de excavación Tierra Vegetal	98.373,30 m3
Volumen de excavación en Desmonte	354.017,20 m3
Volumen de excavación en Túneles	0,00 m3
RELLENO (volumen en destino)	
Relleno con productos de la traza	239.828,95 m3
Relleno con productos de canteras, graveras o préstamos	1.176.481,95 m3
VERTEDERO (esponjado)	
Volumen no apto procedente de la Traza	131.535,09 m3
Volumen apto sobrante procedente de la Traza	0,00 m3
MATERIAL DE CANTERAS O GRAVERAS	
Capa de forma	116.539,60 m3
Subbalasto	51.180,20 m3
Balasto	62.016,00 m3

2.4.6.- Alternativa 3C(BIS)

ALTERNATIVA 3C(BIS)	
EXCAVACIÓN	
Volumen de excavación Tierra Vegetal	100.688,10 m3
Volumen de excavación en Desmonte	415.975,60 m3
Volumen de excavación en Túneles	0,00 m3
RELLENO (volumen en destino)	
Relleno con productos de la traza	281.657,08 m3
Relleno con productos de canteras, graveras o préstamos	1.011.851,32 m3
VERTEDERO (esponjado)	
Volumen no apto procedente de la Traza	154.493,34 m3
Volumen apto sobrante procedente de la Traza	0,00 m3
MATERIAL DE CANTERAS O GRAVERAS	
Capa de forma	127.529,90 m3
Subbalasto	56.103,00 m3
Balasto	67.153,90 m3

2.4.7.- Alternativa 3D

ALTERNATIVA 3D	
Volumen de excavación Tierra Vegetal	79.372,00 m3
Volumen de excavación en Desmonte (Incluido Túneles)	264.905,80 m3
Volumen de excavación en Túneles	0,00 m3
RELLENO (volumen en destino)	
Relleno con productos de la traza	179.275,00 m3
Relleno con productos de canteras, graveras o préstamos	1.225.798,00 m3
VERTEDERO (esponjado)	
Volumen no apto procedente de la Traza	98.346,28 m3
Volumen apto sobrante procedente de la Traza	0,00 m3
MATERIAL DE CANTERAS O GRAVERAS	
Capa de forma	78.660,10 m3
Subbalasto	36.238,90 m3
Balasto	44.168,80 m3

3.- PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS

Dado el volumen de material excavado y el necesario para el empleo en rellenos se deberá recurrir a vertederos y préstamos en todas las alternativas, excepto en la alternativa 1A que no será necesario recurrir a préstamos. En este sentido existe un sobrante de materiales no reutilizables en todas las alternativas en estudio, que hace recomendable la presencia de algún vertedero en varias zonas de las inmediaciones de los trazados donde se puedan llevar los materiales sobrantes.

Se ha realizado un estudio de posibles zonas de vertido coincidentes con las zonas de préstamo analizadas, con objeto de aprovechar y emplear los huecos y excavaciones generadas a lo largo de la ejecución de la obra como zonas de retirada del material sobrante, que deberán ser confirmadas y analizadas en detalle en el Proyecto de Construcción a redactar.

Es importante destacar que en caso de que estas áreas no se utilizaran como préstamos y no se generaran huecos, podrían seguir utilizándose solo como vertederos, acopiando materiales únicamente sobre rasante. En este caso, debería tenerse en cuenta el mayor impacto ambiental que supondría con respecto a la restauración de los huecos tras la extracción de tierras de préstamo.

Estas zonas se encuentran repartidas por todo el ámbito de estudio y en las proximidades de las alternativas en estudio. La ubicación de las áreas se ha determinado a partir del plano de capacidades de acogida incluido en el Estudio de Impacto Ambiental del presente Estudio, teniendo en cuenta por otro lado la calidad de los materiales. Así mismo se ha intentado respetar caminos de servicio y zonas habitadas.

En los planos N°7. "Geología, Geotecnia y Procedencia de Materiales" y N° 16 "Préstamos y Vertederos sobre Capacidad de Acogida ", adjuntos en el EIA, muestran la ubicación de estas áreas con relación a la situación de las alternativas en estudio.

En el siguiente cuadro se reflejan los datos obtenidos de las diferentes zonas de vertedero analizadas, teniendo en cuenta la superficie de la zona, materiales existentes, profundidad media de los mismos y volumen estimado de retirada de materiales.

Tramo	Préstamo/ Vertedero	Área (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)
Tramo 1.- Gandía	PV-3	40.300,00	3,50	141.050,00
Tramo 1.- Gandía	PV-4	94.200,00	3,50	329.700,00
Tramo 2.- Oliva	PV-5	71.500,00	3,50	250.250,00
Tramo 2.- Oliva	PV-6	94.500,00	3,50	330.750,00
Tramo 2.- Oliva	PV-7	135.700,00	3,50	474.950,00
Tramo 3.- Denia	PV-8	151.000,00	3,50	528.500,00
Tramo 3.- Denia	PV-9	68.700,00	3,50	240.450,00
Tramo 3.- Denia	PV-10	69.600,00	3,50	243.600,00

Inventario de préstamos/vertederos