

ANEJO N°7

Movimiento de tierras y gestión de sobrantes

Índice

1	Introducción	1
2	Análisis de movimiento de tierras	2
2.1	Coeficientes de paso	2
2.1.1	Metodología para la obtención de las cubicaciones	2
2.1.2	Obtención de los datos básicos	2
2.1.3	Datos del Movimiento de Tierras	2

APÉNDICE Nº7.1: TABLAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

1 Introducción

En el presente Anejo, se estudian la compensación de tierras entre los volúmenes de excavación y los de terraplén previstos en el presente “**Proyecto de Construcción de la Reducción de la Congestión en Nodos Viarios Metropolitanos y Conexión con la Red Transeuropea. Tramo Rontegi-Cruces**”.

De esta forma se analizan las necesidades de materiales de préstamos para la ejecución de terraplenes y los acondicionamientos de terreno para depósito de materiales sobrantes de excavación no utilizables para rellenos en la traza.

2 Análisis de movimiento de tierras

2.1 Coeficientes de paso

Para el correcto análisis del balance de tierras, han de ser considerados los esponjamientos de los distintos materiales según su naturaleza y el grado de compactación al que vayan a ser sometidos.

Como coeficientes de paso del volumen medido en perfiles de excavación a volumen en terraplén o depósito de sobrantes, así como los que se refieren al material de préstamo a compactar en terraplén, se han tomado los incluidos en el cuadro siguiente:

COEFICIENTES DE PASO		
MATERIAL DE EXCAVACIÓN	RELLENO COMPACTADO	DEPÓSITO DE SOBRANTES
Excavación en suelos	1,0	1,20

2.1.1 Metodología para la obtención de las cubicaciones

Para la cubicación de los distintos materiales considerados en el movimiento de tierras, se ha utilizado el programa informático ISPOL, de cálculo de trazado.

A partir de la superficie tomada del taquimétrico y que representa el terreno existente, el programa informático utilizado calcula la superficie proyectada aplicando los datos de anchuras de plataforma, cunetas, taludes, etc. recogidos en los correspondientes planos de secciones tipo.

Con todo lo anterior, se determinan perfil a perfil los recintos o superficies resultantes de la intersección entre la obra proyectada y las distintas capas de materiales definidas, en este caso excavación (general o de saneo), terraplén (general o de saneo) y tierra vegetal. El mencionado programa determina cada una de las superficies indicadas generando el correspondiente listado para cada eje definido en proyecto en el que figura el punto kilométrico del perfil y los materiales cubicados. Las superficies y volúmenes así obtenidos han sido contrastadas, estadísticamente, mediante una medición directa de las áreas sobre los perfiles pudiendo verificar la bondad del programa empleado.

Para la realización del balance de tierras, lo usual es tomar como eje principal el tronco proyectando la cubicación del resto de ejes definidos al perfil del eje principal más cercano al centro de gravedad de cada uno de los ejes.

Se incluye en el cuadro que sigue el resumen de los viales proyectados a cada uno de los ejes que se han considerado principales:

EJE	NOMBRE
2	Tronco BI-30
3	Ramal Barakaldo

2.1.2 Obtención de los datos básicos

Para la cubicación y de acuerdo con los criterios de clasificación de materiales y su aprovechamiento, recogido en el correspondiente apartado del presente anejo, se han definido los siguientes materiales obtenidos de la excavación general: fresado y demolición de firme, suelos y tierra vegetal.

La excavación obtenida de los listados permite la obtención del volumen de cada uno de los materiales excavados.

A cada uno de estos materiales se le ha aplicado el coeficiente de esponjamiento correspondiente que permite utilizarlo posteriormente en relleno o llevarlo a depósito de sobrantes.

Los datos obtenidos de excavación de cada material, junto al volumen de desmonte de firme y de la tierra vegetal se incluyen en la Tabla A del Apéndice 7.1 Datos Movimiento de Tierras Istram. Se hace necesario aclarar que los volúmenes presentados se han medido sobre los perfiles transversales calculados cada 10 metros de los ejes principales de proyecto.

Una primera visión de los datos pone de manifiesto la necesidad existente en la compensación tanto de materiales de préstamo como de la necesidad enviar a vertedero autorizado los materiales no aprovechables.

En el presente proyecto se estima que los materiales excavados no son aprovechable para la formación de terraplenes.

Respecto a los déficits de material, tanto para rellenos como para suelo seleccionado o escollera, se prevé sean procedentes de cantera.

En cuanto al material procedente de la excavación del firme, tanto fresado como demolición, el mismo se llevará a vertedero autorizado.

2.1.3 Datos del Movimiento de Tierras

A continuación, se incluyen una tabla resumen con los datos de los materiales excavados o a disponer en la obra, para cada uno de los ejes de proyecto.

EJE	NOMBRE	D TIERRA	SUELO SEL 4	TERRAPLEN	EXCAVA SANEOS	ZAPATA MUROS	TERRAP SANEOS	EXC ZM TIERRA	RELL ZAP MURO	MUROS	FRESADO	DEMOLICION
2	Tronco BI-30	1508,4	1746,13	2740,8	1797,3	36,2	1797,3	247,3	109,3	145,9	595,4	138,1
3	Ramal Barakaldo	84,2	28,5	0	6,9	0	6,4	42,8	17,4	0	29,7	0
TOTAL		1606,1	1592,6	1774,63	2740,8	1804,2	36,2	1803,7	290,1	126,7	145,9	625,1

Una vez realizada la cubicación de la traza y el balance de tierras, en base a los datos de la anterior tabla, se tiene que la excavación total en la traza es la siguiente:

EXCAVACIONES	VOLUMEN (m³)
Desmante en Suelos	1592,6
Desmante en Saneos	2094,3
Total Desmante en Suelos:	3686,9
Coeficiente de Paso de Suelos a Vertedero	1,2
Total Desmante en Suelos a Vertedero Esponjado:	4424,28
Firmes (fresado y demolición) a vertedero autorizado	763,2
Excavación Tierra Vegetal	0
Tierra Vegetal necesaria para revegetación	1404,348
Total Tierra Vegetal a reutilizar	-1685,2176

Así, el material que es necesario aportar para realizar los terraplenes y rellenos se resume en la siguiente tabla:

RELLENOS	VOLUMEN (m³)
Terraplén Necesario	2.740,80
Relleno Saneo	1930,4
Total Relleno Necesario	4.671,20
Suelo seleccionado de cantera	1774,63

El material excavado en la traza no se utilizará para la colocación en los terraplenes de la traza, los terraplenes de apoyo de los nuevos viales procederán de préstamo o cantera, así como el suelo seleccionado de mejora de la explanada.

Como se observa en las anteriores tablas el total de materiales excavados en la traza:

	Volumen (m3)	Coeficiente	Total (m3)
Material tierras a vertedero	3686,9	1,20	4424,28

El depósito seleccionado para el traslado de las tierras es el **Vertedero de Artigas (Bilbao)**, ubicado a una distancia aproximada de **8 km**.

	Volumen (m3)	Densidad	Toneladas residuo
Material firmes a vertedero	839	2,5	2097,5

El depósito seleccionado para el traslado de los residuos del firme es el **Vertedero de Volbas, S.A.** situado en el **Alto de Enekuri (Erandio)**, ubicado a una distancia aproximada de **3,3 km**.

En la parte de los rellenos la parte de terraplén del tronco se corresponde con pequeños rellenos del fondo del cunetón existente y el terraplén proyectado. El volumen de rellenos es el siguiente:

	VOLUMEN (m³)
Material procedente de cantera Suelo Seleccionado	1774.63
Material tipo terraplén	4671.20

También se observa que es necesario traer de cantera, la cantera seleccionado es la **Cantera Monte Murguía** ubicada en Lemoa a una distancia aproximada de **25 km**.

APÉNDICE N°7.1

Tablas de movimiento de tierras

TABLA A. DATOS MOVIMIENTO DE TIERRAS ISTRAM									
EJE	P.K.	EXCAVACIONES				RELLENOS			
		SUELOS	SANEO	FRESADO	DEMOLICIÓN FIRME	TERRAPLÉN	SANEO	CIMENTACIÓN MUROS	SUELO SELECCIONADO
2	0+000	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0+010	10,96	0	8,41	19,64	5,72	0	0	8,72
2	0+020	15,08	0	11,5	25,56	0	0	0	9,57
2	0+030	17	0	13,68	29,77	0	0	0	10,73
2	0+035	18,91	0,41	7,13	14,06	0	0,41	0	7,14
2	0+040	19,71	1,79	8,15	6,43	0,55	1,79	0	6,78
2	0+045	9,95	3,03	9,31	0,21	1,36	3,03	0	4,86
2	0+048	5,79	2,25	5,46	3,07	3,38	2,25		3,1
2	0+050	3,27	0,84	3,48	4,34	1,93	0,84		1,96
2	0+060	14,18	15,94	17,02	23,12	25,95	15,94		9,13
2	0+080	10,76	24,14	14,34	10,11	42,29	24,14		5,69
2	0+085	0,86	2,14	1,51	0	4,15	2,14		0,34
2	0+090	10,64	16,42	12,56	0	39,41	16,42		4,36
2	0+100	6,47	5,55	5,1	0	18,53	5,55		2,86
2	0+105	6,41	5,19	5,12	0	13,31	5,19		4,55
2	0+110	15,87	16,56	10,28	0	15,33	16,56		12,52
2	0+120	8,17	10,02	5,15	0	9,02	10,02		5,59
2	0+130	6,77	8,7	5,15	0	10,74	8,7		4,79
2	0+140	11,59	16,04	10,31	0	17,73	16,04		9,75
2	0+150	9,43	14,65	10,31	0	14,96	14,65		9,77
2	0+160	10,65	11,33	10,26	0	14,55	11,33		9,91
2	0+170	10,35	9,93	10,29	0	17,53	9,93		9,8
2	0+180	8,23	11,13	10,35	0	19,14	11,13		9,58
2	0+190	7,47	15,96	10,34	0	17,83	15,96		9,62
2	0+200	7,47	20,54	10,3	0	19,47	20,54		9,79
2	0+210	7,37	15,73	11,71	0	22,42	15,73		9,98
2	0+220	6,93	12,46	12,03	0	25,69	12,46		10,29
2	0+230	7,03	18,49	10,59	0	35,92	18,49		10,48
2	0+240	7,48	19,62	10,26	0	43,42	19,62		10,43
2	0+250	8,14	14,83	10,23	0	40,15	14,83		10,51
2	0+260	9,53	15,38	10,21	0	31,39	15,38		10,6
2	0+270	9,21	13,56	10,18	0	22,82	13,56		10,64
2	0+280	6,83	11,83	10,18	0	22,3	11,83		10,72
2	0+290	6,56	6,43	10,18	0	23,11	6,43		10,74
2	0+300	6,55	6,7	10,17	0	25,15	6,7		10,73
2	0+310	6,43	14,09	10,34	0	29,26	14,09		10,74
2	0+320	9,82	13,51	10,92	0	23,92	13,51		10,74
2	0+330	95,55	6,48	11,52	0	8,49	6,48		11,13
2	0+338	112,2	1,41	11,38	0	0	1,41		11,51
2	0+340	34,23	1,06	10,61	0	0,42	1,06		9,09
2	0+350	15,58	0	8,17	0	0,8	0		5,24
2	0+360	3,13	0	2,05	0	0,24	0		1,28
2	0+360	14,17	0	10,29	0	4,54	0		6,39
2	0+360	14,58	0	10,3	0	52,84	0		6,55
2	0+370	0,46	0	0,34	0	2,93	0		0,2
2	0+380	0	0	0	0	0	0		0
2	0+390	0	0	0,68	0	0	0		0
2	0+400	0	0	0,3	0	0	0		0
2	0+410	0	0	0,3	0	0	0		0
2	0+413	0	0	0,31	0	0	0		0
2	0+413	0	0	0,32	0	0	0		0
2	0+420	0	0	0,2	0	0	0		0
2	0+430	0	0	0,05	0	0	0		0
2	0+440	0	0	0,53	0	0	0		0
2	0+450	0	0	0,38	0	0	0		0

TABLA A. DATOS MOVIMIENTO DE TIERRAS ISTRAM									
EJE	P.K.	EXCAVACIONES				RELLENOS			
		SUELOS	SANEO	FRESADO	DEMOLICIÓN FIRME	TERRAPLÉN	SANEO	CIMENTACIÓN MUROS	SUELO SELECCIONADO
2	0+460	0	0	0,37	0	0	0		0
2	0+460	0	0	0,33	0	0	0		0
2	0+470	0	0	0,24	0	0	0		0
2	0+477	0	0	0	0	0	0		0
2	0+480	0	0	4,55	0	0	0		0
3	0+490	0	0	0	0	0	0		0
2	0+496	0,04	0	4,45	0	0	0		0,02
2	0+500	0,13	0	4,51	0,02	0	0		0,05
2	0+510	84,15	6,85	29,69	0,01	0	6,41		42,86
2	0+520	0,35	0	4,62	0,02	0	0		0,23
2	0+530	23,47	0	4,19	0,05	0	0		20,92
2	0+540	43,66	0	3,87	0,08	0	0		43,24
2	0+543	38,27	0	4,33	0,07	0	0		47,61
2	0+550	33,51	0,7	4,32	0,04	1,47	0,7		46,97
2	0+560	9,38	0,37	1,22	0,01	0,89	0,37		12,93
2	0+570	20,31	9,06	2,9	0,02	3,79	9,06		34,5
2	0+580	24,59	28,58	4,24	0,03	17,16	28,58		55,97
2	0+590	20,72	37,18	4,78	0,03	39,78	37,18		56,01
2	0+600	23,84	45,68	6,34	0,04	43,49	45,68		56,35
2	0+610	24,73	54,84	8,36	0,04	57,06	54,84		56,41
2	0+620	23,68	60,57	8,69	0,04	77,94	60,57		56,75
2	0+630	29,8	62,73	7,77	0,04	58,61	62,73		57,12
2	0+640	34,05	66,26	6,91	0,04	41,32	66,26		57,33
2	0+650	33,49	60,55	5,25	0,04	30,51	60,55		57,4
2	0+655	25,48	94,57	4,15	0,03	98,86	94,57		57,28
2	0+660	17,49	150,02	4,12	0,03	299,22	150,02		58,34
2	0+670	8,65	54,79	2,04	0,02	136	54,79		25,73
2	0+673	8,76	18,56	2,02	0,02	88,42	18,56		22,05
2	0+673	17,74	50,95	4,02	0,05	256,82	50,96		44,99
2	0+680	5,66	26,18	1,2	0,02	210,97	26,18		13,73
2	0+690	0	0	0	0	0	0		0
2	0+700	0	0	0	0	0	0		0
2	0+710	0	0	0	0	0	0		0
2	0+720	0	0	0	0	0	0		0
2	0+730	0	0	0	0	0	0		0
2	0+740	0	0	0	0	0	0		0
2	0+750	0	0	0	0	0	0		0
2	0+755	0	0	0	0	0	0		0
2	0+755	0	0	0	0	0	0		0
2	0+760	0	0	0	0	0	0		0
2	0+770	0	0	0	0	0	0		0
2	0+780	5,4	64,13	1,87	0,62	180,85	64,14		37,2
2	0+790	27,5	133,43	4,28	0,06	287,82	133,44		59,24
2	0+800	44,31	96,64	4,69	0,03	51,41	96,64		57,34
2	0+810	51,6	78,19	4,75	0,04	25,71	78,19		56,15
2	0+820	50,7	48,6	4,42	0,04	11,67	48,6		54,18
2	0+830	53,82	49,44	4,34	0,04	27,04	49,44		51,21
2	0+840	43,04	55,2	4,47	0,04	44,56	55,2		48,2
2	0+850	39,77	36,15	7,11	0,04	32,52	36,15		45,26
2	0+860	34,57	22,14	12,8	0,04	13,71	22,14		40,39
2	0+863	34,58	7,65	15,09	0,04	1,17	7,65		33,24

TABLA B - COMPENSACIÓN TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL DE MATERIALES PARA TERRAPLEN									
EJE	PK	TERRAPLEN		PRÉSTAMO	COMPENSACIÓN		DISTANCIA DE TRANSPORTE		
		Terraplén Total	Terraplén Acumulado	Procedente de Préstamo	Compensación Transversal	Compensación Longitudinal	Volumen x Distancia	Volumen de Compensación	Distancia de transporte
2	0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,60	0,00	
2	0+010	5,72	5,72	0,00	-5,72	-5,72	57,20	0,00	
2	0+020	0,00	5,72	0,00	0,00	-5,72	57,20	0,00	
2	0+030	0,00	5,72	0,00	0,00	-5,72	29,63	0,00	
2	0+035	0,41	6,13	0,00	-0,41	-6,13	36,50	0,00	
2	0+040	2,34	8,47	0,00	-2,34	-8,47	53,33	0,00	
2	0+045	4,39	12,86	0,00	-4,39	-12,86	47,03	0,00	
2	0+048	5,63	18,49	0,00	-5,63	-18,49	39,75	0,00	
2	0+050	2,77	21,26	0,00	-2,77	-21,26	422,05	0,00	
2	0+060	41,89	63,15	0,00	-41,89	-63,15	1927,30	0,00	
2	0+080	66,43	129,58	0,00	-66,43	-129,58	663,63	0,00	
2	0+085	6,29	135,87	0,00	-6,29	-135,87	818,93	0,00	
2	0+090	55,83	191,70	0,00	-55,83	-191,70	2037,40	0,00	
2	0+100	24,08	215,78	0,00	-24,08	-215,78	1125,15	0,00	
2	0+105	18,50	234,28	0,00	-18,50	-234,28	1251,13	0,00	
2	0+110	31,89	266,17	0,00	-31,89	-266,17	2756,90	0,00	
2	0+120	19,04	285,21	0,00	-19,04	-285,21	2949,30	0,00	
2	0+130	19,44	304,65	0,00	-19,44	-304,65	3215,35	0,00	
2	0+140	33,77	338,42	0,00	-33,77	-338,42	3532,25	0,00	
2	0+150	29,61	368,03	0,00	-29,61	-368,03	3809,70	0,00	
2	0+160	25,88	393,91	0,00	-25,88	-393,91	4076,40	0,00	
2	0+170	27,46	421,37	0,00	-27,46	-421,37	4365,05	0,00	
2	0+180	30,27	451,64	0,00	-30,27	-451,64	4685,35	0,00	
2	0+190	33,79	485,43	0,00	-33,79	-485,43	5054,35	0,00	
2	0+200	40,01	525,44	0,00	-40,01	-525,44	5445,15	0,00	
2	0+210	38,15	563,59	0,00	-38,15	-563,59	5826,65	0,00	
2	0+220	38,15	601,74	0,00	-38,15	-601,74	6289,45	0,00	
2	0+230	54,41	656,15	0,00	-54,41	-656,15	6876,70	0,00	
2	0+240	63,04	719,19	0,00	-63,04	-719,19	7466,80	0,00	
2	0+250	54,98	774,17	0,00	-54,98	-774,17	7975,55	0,00	
2	0+260	46,77	820,94	0,00	-46,77	-820,94	8391,30	0,00	
2	0+270	36,38	857,32	0,00	-36,38	-857,32	8743,85	0,00	
2	0+280	34,13	891,45	0,00	-34,13	-891,45	9062,20	0,00	
2	0+290	29,54	920,99	0,00	-29,54	-920,99	630,85	0,00	
2	0+300	31,85	952,84	2000,00	1968,15	1047,16	10254,85	1968,15	
2	0+310	43,35	996,19	0,00	-43,35	1003,81	9850,95	0,00	
2	0+320	37,43	1033,62	0,00	-37,43	966,38	9588,95	0,00	
2	0+330	14,97	1048,59	0,00	-14,97	951,41	7605,64	0,00	
2	0+338	1,41	1050,00	0,00	-1,41	950,00	1898,52	0,00	
2	0+340	1,48	1051,48	0,00	-1,48	948,52	9481,20	0,00	
2	0+350	0,80	1052,28	0,00	-0,80	947,72	9476,00	0,00	
2	0+360	0,24	1052,52	0,00	-0,24	947,48	281,67	0,00	
2	0+360	4,54	1057,06	0,00	-4,54	942,94	0,00	0,00	
2	0+360	52,84	1109,90	0,00	-52,84	890,10	8621,54	0,00	
2	0+370	2,93	1112,83	0,00	-2,93	887,17	8871,70	0,00	
2	0+380	0,00	1112,83	0,00	0,00	887,17	8871,70	0,00	
2	0+390	0,00	1112,83	0,00	0,00	887,17	8871,70	0,00	
2	0+400	0,00	1112,83	0,00	0,00	887,17	8871,70	0,00	
2	0+410	0,00	1112,83	0,00	0,00	887,17	2306,64	0,00	
2	0+413	0,00	1112,83	0,00	0,00	887,17	354,87	0,00	
2	0+413	0,00	1112,83	0,00	0,00	887,17	6210,19	0,00	
2	0+420	0,00	1112,83	0,00	0,00	887,17	8871,70	0,00	
2	0+430	0,00	1112,83	0,00	0,00	887,17	8871,70	0,00	
2	0+440	0,00	1112,83	0,00	0,00	887,17	8871,70	0,00	
2	0+450	0,00	1112,83	0,00	0,00	887,17	8871,70	0,00	

TABLA B - COMPENSACIÓN TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL DE MATERIALES PARA TERRAPLEN									
EJE	PK	TERRAPLEN		PRÉSTAMO	COMPENSACIÓN		DISTANCIA DE TRANSPORTE		
		Terraplén Total	Terraplén Acumulado	Procedente de Préstamo	Compensación Transversal	Compensación Longitudinal	Volumen x Distancia	Volumen de Compensación	Distancia de transporte
2	0+460	0,00	1112,83	0,00	0,00	887,17	0,00	0,00	
2	0+460	0,00	1112,83	0,00	0,00	887,17	8871,70	0,00	
2	0+470	0,00	1112,83	0,00	0,00	887,17	6376,98	0,00	
2	0+477	0,00	1112,83	0,00	0,00	887,17	2494,72	0,00	
2	0+480	0,00	1112,83	0,00	0,00	887,17	8871,70	0,00	
3	0+490	0,00	1112,83	0,00	0,00	887,17	5727,57	0,00	
2	0+496	0,00	1112,83	0,00	0,00	887,17	3144,13	0,00	
2	0+500	0,00	1112,83	0,00	0,00	887,17	8839,65	0,00	
2	0+510	6,41	1119,24	0,00	-6,41	880,76	8807,60	0,00	
2	0+520	0,00	1119,24	0,00	0,00	880,76	8807,60	0,00	
2	0+530	0,00	1119,24	0,00	0,00	880,76	8807,60	0,00	
2	0+540	0,00	1119,24	0,00	0,00	880,76	2642,28	0,00	
2	0+543	0,00	1119,24	0,00	0,00	880,76	6157,73	0,00	
2	0+550	2,17	1121,41	0,00	-2,17	878,59	8779,60	0,00	
2	0+560	1,26	1122,67	0,00	-1,26	877,33	8709,05	0,00	
2	0+570	12,85	1135,52	0,00	-12,85	864,48	8416,10	0,00	
2	0+580	45,74	1181,26	0,00	-45,74	818,74	7802,60	0,00	
2	0+590	76,96	1258,22	0,00	-76,96	741,78	6971,95	0,00	
2	0+600	89,17	1347,39	0,00	-89,17	652,61	5966,60	0,00	
2	0+610	111,90	1459,29	0,00	-111,90	540,71	4714,55	0,00	
2	0+620	138,51	1597,80	0,00	-138,51	402,20	3415,30	0,00	
2	0+630	121,34	1719,14	0,00	-121,34	280,86	2270,70	0,00	
2	0+640	107,58	1826,72	0,00	-107,58	173,28	1277,50	0,00	
2	0+650	91,06	1917,78	0,00	-91,06	82,22	72,47	0,00	
2	0+655	193,43	2111,21	0,00	-193,43	-111,21	1679,15	0,00	
2	0+660	449,24	2560,45	0,00	-449,24	-560,45	6558,45	0,00	
2	0+670	190,79	2751,24	0,00	-190,79	-751,24	2414,19	0,00	
2	0+673	106,98	2858,22	0,00	-106,98	-858,22	0,00	0,00	
2	0+673	307,78	3166,00	0,00	-307,78	-1166,00	8992,03	0,00	
2	0+680	237,15	3403,15	0,00	-237,15	-1403,15	14031,50	0,00	
2	0+690	0,00	3403,15	0,00	0,00	-1403,15	14031,50	0,00	
2	0+700	0,00	3403,15	0,00	0,00	-1403,15	675,50	0,00	
2	0+710	0,00	3403,15	2671,20	2671,20	1268,05	12680,50	2671,20	
2	0+720	0,00	3403,15	0,00	0,00	1268,05	12680,50	0,00	
2	0+730	0,00	3403,15	0,00	0,00	1268,05	12680,50	0,00	
2	0+740	0,00	3403,15	0,00	0,00	1268,05	12680,50	0,00	
2	0+750	0,00	3403,15	0,00	0,00	1268,05	-475518,75	0,00	
2	0+755	0,00	3403,15	0,00	0,00	1268,05	-478688,88	0,00	
2	0+755	0,00	3403,15	0,00	0,00	1268,05	-478688,88	0,00	
2	0+760	0,00	3403,15	0,00	0,00	1268,05	-481859,00	0,00	
2	0+770	0,00	3403,15	0,00	0,00	1268,05	-488199,25	0,00	
2	0+780	244,99	3648,14	0,00	-244,99	1023,06	-398993,40	0,00	
2	0+790	421,26	4069,40	0,00	-421,26	601,80	-237711,00	0,00	
2	0+800	148,05	4217,45	0,00	-148,05	453,75	-181500,00	0,00	
2	0+810	103,90	4321,35	0,00	-103,90	349,85	-141689,25	0,00	
2	0+820	60,27	4381,62	0,00	-60,27	289,58	-118727,80	0,00	
2	0+830	76,48	4458,10	0,00	-76,48	213,10	-88436,50	0,00	
2	0+840	99,76	4557,86	0,00	-99,76	113,34	-47602,80	0,00	
2	0+850	68,67	4626,53	0,00	-68,67	44,67	-18984,75	0,00	
2	0+860	35,85	4662,38	0,00	-35,85	8,82	-3792,60	0,00	
2	0+863	8,82	4671,20	0,00	-8,82	0,00	0,00	0,00	
							18183,81	4639,35	3,92

TABLA C - COMPENSACIÓN TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL DE MATERIALES NO APROVECHABLES PARA TERRAPLEN											
EJE	PK	EXCAVACIONES NO APROVECHABLES PARA TERRAPLEN				DEP.SOBANTES	COMPENSACIÓN		DISTANCIA DE TRANSPORTE		
		Suelos	Coef de Paso	Suelos esponjados	Total Acumulado Esponjado	A depósito de sobantes	Compensación Transversal	Compensación Longitudinal	Volumen x Distancia	Volumen de Compensación	Distancia de transporte
2	0+000	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	78,91	0,00	
2	0+010	10,96	1,20	13,15	13,15	0,00	15,78	15,78	266,40	15,78	
2	0+020	15,08	1,20	18,10	31,25	0,00	21,72	37,50	497,38	21,72	
2	0+030	17,00	1,20	20,40	51,65	0,00	24,48	61,98	379,44	24,48	
2	0+035	19,32	1,20	23,18	74,83	0,00	27,82	89,80	526,39	27,82	
2	0+040	21,50	1,20	25,80	100,63	0,00	30,96	120,76	650,52	30,96	
2	0+045	12,98	1,20	15,58	116,21	0,00	18,69	139,45	435,72	18,69	
2	0+048	8,04	1,20	9,65	125,86	0,00	11,58	151,03	307,97	11,58	
2	0+050	4,11	1,20	4,93	130,79	0,00	5,92	156,95	1786,32	5,92	
2	0+060	30,12	1,20	36,14	166,93	0,00	43,37	200,32	4508,93	43,37	
2	0+080	34,90	1,20	41,88	208,81	0,00	50,26	250,57	1263,67	50,26	
2	0+085	3,00	1,20	3,60	212,41	0,00	4,32	254,89	1371,89	4,32	
2	0+090	27,06	1,20	32,47	244,88	0,00	38,97	293,86	3025,15	38,97	
2	0+100	12,02	1,20	14,42	259,31	0,00	17,31	311,17	1597,61	17,31	
2	0+105	11,60	1,20	13,92	273,23	0,00	16,70	327,87	1756,12	16,70	
2	0+110	32,43	1,20	38,92	312,14	0,00	46,70	374,57	3876,70	46,70	
2	0+120	18,19	1,20	21,83	333,97	0,00	26,19	400,77	4119,05	26,19	
2	0+130	15,47	1,20	18,56	352,54	0,00	22,28	423,04	4429,37	22,28	
2	0+140	27,63	1,20	33,16	385,69	0,00	39,79	462,83	4801,68	39,79	
2	0+150	24,08	1,20	28,90	414,59	0,00	34,68	497,51	5133,31	34,68	
2	0+160	21,98	1,20	26,38	440,96	0,00	31,65	529,16	5437,58	31,65	
2	0+170	20,28	1,20	24,34	465,30	0,00	29,20	558,36	5722,99	29,20	
2	0+180	19,36	1,20	23,23	488,53	0,00	27,88	586,24	6031,08	27,88	
2	0+190	23,43	1,20	28,12	516,65	0,00	33,74	619,98	6401,45	33,74	
2	0+200	28,01	1,20	33,61	550,26	0,00	40,33	660,31	6769,44	40,33	
2	0+210	23,10	1,20	27,72	577,98	0,00	33,26	693,58	7075,37	33,26	
2	0+220	19,39	1,20	23,27	601,25	0,00	27,92	721,50	7398,72	27,92	
2	0+230	25,52	1,20	30,62	631,87	0,00	36,75	758,25	7777,58	36,75	
2	0+240	27,10	1,20	32,52	664,39	0,00	39,02	797,27	8138,09	39,02	
2	0+250	22,97	1,20	27,56	691,96	0,00	33,08	830,35	8482,82	33,08	
2	0+260	24,91	1,20	29,89	721,85	0,00	35,87	866,22	8826,12	35,87	
2	0+270	22,77	1,20	27,32	749,17	0,00	32,79	899,01	9124,42	32,79	
2	0+280	18,66	1,20	22,39	771,56	0,00	26,87	925,88	9352,30	26,87	
2	0+290	12,99	1,20	15,59	787,15	0,00	18,71	944,58	9541,22	18,71	
2	0+300	13,25	1,20	15,90	803,05	0,00	19,08	963,66	9784,37	19,08	
2	0+310	20,52	1,20	24,62	827,68	0,00	29,55	993,21	10100,09	29,55	
2	0+320	23,33	1,20	28,00	855,67	0,00	33,60	1026,81	12090,22	33,60	
2	0+330	102,03	1,20	122,44	978,11	4618,58	-4471,66	-3444,85	26904,41	0,00	
2	0+338	113,61	1,20	136,33	1114,44	0,00	163,60	-3281,25	6511,69	163,60	
2	0+340	35,29	1,20	42,35	1156,79	0,00	50,82	-3230,43	32192,17	50,82	
2	0+350	15,58	1,20	18,70	1175,48	0,00	22,44	-3208,00	32057,46	22,44	
2	0+360	3,13	1,20	3,76	1179,24	0,00	4,51	-3203,49	951,60	4,51	
2	0+360	14,17	1,20	17,00	1196,24	0,00	20,40	-3183,09	0,00	20,40	
2	0+360	14,58	1,20	17,50	1213,74	0,00	21,00	-3162,09	30675,40	21,00	
2	0+370	0,46	1,20	0,55	1214,29	0,00	0,66	-3161,43	31614,30	0,66	
2	0+380	0,00	1,20	0,00	1214,29	0,00	0,00	-3161,43	31614,30	0,00	
2	0+390	0,00	1,20	0,00	1214,29	0,00	0,00	-3161,43	31614,30	0,00	
2	0+400	0,00	1,20	0,00	1214,29	0,00	0,00	-3161,43	31614,30	0,00	
2	0+410	0,00	1,20	0,00	1214,29	0,00	0,00	-3161,43	8219,72	0,00	
2	0+413	0,00	1,20	0,00	1214,29	0,00	0,00	-3161,43	1264,57	0,00	
2	0+413	0,00	1,20	0,00	1214,29	0,00	0,00	-3161,43	22130,01	0,00	

TABLA C - COMPENSACIÓN TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL DE MATERIALES NO APROVECHABLES PARA TERRAPLEN											
EJE	PK	EXCAVACIONES NO APROVECHABLES PARA TERRAPLEN				DEP.SOBRANTES	COMPENSACIÓN		DISTANCIA DE TRANSPORTE		
		Suelos	Coef de Paso	Suelos esponjados	Total Acumulado Esponjado	A depósito de sobrantes	Compensación Transversal	Compensación Longitudinal	Volumen x Distancia	Volumen de Compensación	Distancia de transporte
2	0+420	0,00	1,20	0,00	1214,29	0,00	0,00	-3161,43	31614,30	0,00	
2	0+430	0,00	1,20	0,00	1214,29	0,00	0,00	-3161,43	31614,30	0,00	
2	0+440	0,00	1,20	0,00	1214,29	0,00	0,00	-3161,43	31614,30	0,00	
2	0+450	0,00	1,20	0,00	1214,29	0,00	0,00	-3161,43	31614,30	0,00	
2	0+460	0,00	1,20	0,00	1214,29	0,00	0,00	-3161,43	0,00	0,00	
2	0+460	0,00	1,20	0,00	1214,29	0,00	0,00	-3161,43	31614,30	0,00	
2	0+470	0,00	1,20	0,00	1214,29	0,00	0,00	-3161,43	22724,36	0,00	
2	0+477	0,00	1,20	0,00	1214,29	0,00	0,00	-3161,43	8889,94	0,00	
2	0+480	0,00	1,20	0,00	1214,29	0,00	0,00	-3161,43	31614,30	0,00	
3	0+490	0,00	1,20	0,00	1214,29	0,00	0,00	-3161,43	20410,00	0,00	
2	0+496	0,04	1,20	0,05	1214,34	0,00	0,06	-3161,37	11203,57	0,06	
2	0+500	0,13	1,20	0,16	1214,50	0,00	0,19	-3161,18	30956,65	0,19	
2	0+510	91,00	1,20	109,20	1323,70	0,00	131,04	-3030,14	30298,93	131,04	
2	0+520	0,35	1,20	0,42	1324,12	0,00	0,50	-3029,64	30127,42	0,50	
2	0+530	23,47	1,20	28,16	1352,28	0,00	33,80	-2995,84	29644,09	33,80	
2	0+540	43,66	1,20	52,39	1404,67	0,00	62,87	-2932,97	8716,26	62,87	
2	0+543	38,27	1,20	45,92	1450,60	0,00	55,11	-2877,86	19972,64	55,11	
2	0+550	34,21	1,20	41,05	1491,65	0,00	49,26	-2828,60	28215,82	49,26	
2	0+560	9,75	1,20	11,70	1503,35	0,00	14,04	-2814,56	27934,16	14,04	
2	0+570	29,37	1,20	35,24	1538,59	0,00	42,29	-2772,27	27339,87	42,29	
2	0+580	53,17	1,20	63,80	1602,40	0,00	76,56	-2695,70	26540,17	76,56	
2	0+590	57,90	1,20	69,48	1671,88	0,00	83,38	-2612,33	25622,74	83,38	
2	0+600	69,52	1,20	83,42	1755,30	0,00	100,11	-2512,22	24549,30	100,11	
2	0+610	79,57	1,20	95,48	1850,78	0,00	114,58	-2397,64	23369,79	114,58	
2	0+620	84,25	1,20	101,10	1951,88	0,00	121,32	-2276,32	22096,98	121,32	
2	0+630	92,53	1,20	111,04	2062,92	0,00	133,24	-2143,08	20708,53	133,24	
2	0+640	100,31	1,20	120,37	2183,29	0,00	144,45	-1998,63	19309,21	144,45	
2	0+650	94,04	1,20	112,85	2296,14	0,00	135,42	-1863,21	8883,88	135,42	
2	0+655	120,05	1,20	144,06	2440,20	0,00	172,87	-1690,34	7848,66	172,87	
2	0+660	167,51	1,20	201,01	2641,21	0,00	241,21	-1449,13	14034,49	241,21	
2	0+670	63,44	1,20	76,13	2717,34	0,00	91,35	-1357,77	4014,30	91,35	
2	0+673	27,32	1,20	32,78	2750,12	0,00	39,34	-1318,43	0,00	39,34	
2	0+673	68,69	1,20	82,43	2832,55	0,00	98,91	-1219,52	8376,15	98,91	
2	0+680	31,84	1,20	38,21	2870,76	0,00	45,85	-1173,67	11736,68	45,85	
2	0+690	0,00	1,20	0,00	2870,76	0,00	0,00	-1173,67	11736,68	0,00	
2	0+700	0,00	1,20	0,00	2870,76	0,00	0,00	-1173,67	11736,68	0,00	
2	0+710	0,00	1,20	0,00	2870,76	0,00	0,00	-1173,67	11736,68	0,00	
2	0+720	0,00	1,20	0,00	2870,76	0,00	0,00	-1173,67	11736,68	0,00	
2	0+730	0,00	1,20	0,00	2870,76	0,00	0,00	-1173,67	11736,68	0,00	
2	0+740	0,00	1,20	0,00	2870,76	0,00	0,00	-1173,67	11736,68	0,00	
2	0+750	0,00	1,20	0,00	2870,76	0,00	0,00	-1173,67	5868,34	0,00	
2	0+755	0,00	1,20	0,00	2870,76	0,00	0,00	-1173,67	0,00	0,00	
2	0+755	0,00	1,20	0,00	2870,76	0,00	0,00	-1173,67	5868,34	0,00	
2	0+760	0,00	1,20	0,00	2870,76	0,00	0,00	-1173,67	11736,68	0,00	
2	0+770	0,00	1,20	0,00	2870,76	0,00	0,00	-1173,67	11236,06	0,00	
2	0+780	69,53	1,20	83,44	2954,20	0,00	100,12	-1073,54	9576,75	100,12	
2	0+790	160,93	1,20	193,12	3147,31	0,00	231,74	-841,81	7763,22	231,74	
2	0+800	90,95	1,20	109,14	3256,45	0,00	130,97	-710,84	6674,86	130,97	
2	0+810	60,21	1,20	72,25	3328,70	0,00	86,70	-624,14	5526,39	86,70	
2	0+820	99,30	1,20	119,16	3447,86	0,00	142,99	-481,14	4067,96	142,99	
2	0+830	103,26	1,20	123,91	3571,78	0,00	148,69	-332,45	2617,16	148,69	

TABLA C - COMPENSACIÓN TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL DE MATERIALES NO APROVECHABLES PARA TERRAPLEN											
EJE	PK	EXCAVACIONES NO APROVECHABLES PARA TERRAPLEN				DEP.SOBRANTES	COMPENSACIÓN		DISTANCIA DE TRANSPORTE		
		Suelos	Coef de Paso	Suelos esponjados	Total Acumulado Esponjado	A depósito de sobrantes	Compensación Transversal	Compensación Longitudinal	Volumen x Distancia	Volumen de Compensación	Distancia de transporte
2	0+840	98,24	1,20	117,89	3689,66	0,00	141,47	-190,98	1363,21	141,47	
2	0+850	75,92	1,20	91,10	3780,77	0,00	109,32	-81,66	408,27	109,32	
2	0+860	56,71	1,20	68,05	3848,82	0,00	81,66	0,00	-1,72	81,66	
									277483,70	1268,16	218,81