

ANEJO Nº 9 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº 9 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- ESTUDIO DE PROCEDENCIA DE MATERIALES	3
2.1. INTRODUCCIÓN	3
2.2. MATERIALES NECESARIOS	3
2.3. FUENTES DE MATERIALES	6
2.3.1. MATERIALES PROCEDENTES DE LA TRAZA.....	6
2.3.2. FUENTES DE MATERIAL EXTERNAS AL TRAZADO	9
2.3.3. CONCLUSIONES	13
3.- COEFICIENTES DE PASO	14
4.- VOLÚMENES NECESARIOS Y DISPONIBLES	15
4.1. VOLÚMENES NECESARIOS	15
4.2. CONCLUSIONES	15
5.- PROCESO DE CÁLCULO	15
6.- DISTANCIAS MEDIAS DE TRANSPORTE	17
7.- RESUMEN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS	17
APÉNDICES	19
APÉNDICE 1. DATOS DE PARTIDA.....	21
TRONCO.....	23
OTROS EJES.....	29
APÉNDICE 2. COMPENSACIÓN DE TIERRAS.....	37
APÉNDICE 3. DIAGRAMAS DE MASAS	43
APÉNDICE 4. DISTANCIAS DE TRANSPORTE A VERTEDERO	47
APÉNDICE 5. DISTANCIAS DE TRANSPORTE DE COMPENSACION LONGITUDINAL.....	51

ANEJO Nº 9 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.- INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto definir el alcance y la problemática planteada en las obras de tierra a ejecutar en este proyecto.

En primer lugar, se resumen las características de los materiales a excavar y el posible aprovechamiento de los mismos para la ejecución de la obra a partir de los datos ofrecidos por el estudio geológico-geotécnico realizado.

Seguidamente se efectúa un estudio de compensación de tierras a partir de los perfiles transversales del tronco, enlaces y reposiciones de caminos.

A continuación, se obtendrán los volúmenes de material necesarios para la formación de los distintos tipos de terraplén y rellenos, así como el volumen de material sobrante para la formación de vertederos.

Finalmente, se obtendrá la distancia media de transporte de los distintos volúmenes de tierras para la justificación de los precios relativos a las diferentes unidades de obra del capítulo de movimiento de tierras.

2.- ESTUDIO DE PROCEDENCIA DE MATERIALES

2.1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente apartado se analizan, desde las necesidades de materiales que plantea el Proyecto, para llevar a cabo la obra, hasta el origen de dichos materiales. Se parte del estudio de la reutilización de los materiales excavados para las distintas unidades de obra del tramo, hasta la enumeración de yacimientos granulares y canteras con el fin de satisfacer la demanda de materiales de la obra, no satisfechos con los materiales excavados. Además, y en previsión de establecer zonas de reservas de materiales, próximas a la obra, se ha definido un área donde se podría abastecer de tierras.

Antes, como primer paso, se hace una exposición de los materiales necesarios en la obra, para, a continuación, enumerar y caracterizar las posibles fuentes para completar dichas demandas.

Las unidades de materiales para un tramo de carretera se resumen en:

- Materiales para la formación de rellenos.
- Materiales para mejora de la explanada.
- Áridos para la estructura del firme (zahorras artificiales, suelo cemento, grava cemento y mezclas bituminosas)
- Áridos gruesos y finos para hormigones de obras de fábrica.

2.2. MATERIALES NECESARIOS

Dentro del conjunto de materiales necesarios para la obra pueden diferenciarse dos grupos:

- Por un lado, los materiales para terraplenes y explanadas que, aunque corresponden a los mayores volúmenes, las exigencias son reducidas. Estos materiales pueden ser pedraplenes, “todo-uno”, suelos seleccionados, adecuados, tolerables o marginales.
- El resto de los materiales se utilizan para distintas capas que constituyen la estructura del firme. El volumen global es mucho menor que el anterior, pero las prescripciones a cumplir son las más exigentes.

Los requisitos a cumplir para estos materiales son las representadas en los siguientes cuadros.

Tabla 1. Materiales para la formación de terraplenes PG-3 Art. 330

SUELOS	SALES SOLUBLES (NLT-114)	GRANULOMETRÍA TÁMICES UNE % QUE PASA	LÍMITES ATTERBERG		M.O. (%) (UNE 103.204)	YESO (NLT-115)	ASIENTO DE COLAPSO (NLT-254)	HINCHAMIENTO EN ENSAYO DE EXPANSIÓN (UNE-103.161)
			L.L. (UNE 103.103)	I.P. (UNE 103.104)				
SELECCIONADOS	SS < 0,2%	100% ≤ 100 mm y # 0.40 ≤ 15%, si # 0.40 > 15%, entonces debe darse: # 2 < 80%, # 0.40 < 75% y # 0.080 < 25%	LL < 30	IP < 10	MO < 0.2	-	-	-
ADECUADOS	SS < 0,2%	100% ≤ 100 mm # 2 < 80%, # 0.080 < 35%	LL < 40 si LL > 30	IP > 4	MO < 1	-	-	-
TOLERABLES	Distintos al yeso < 1%	-	LL < 65 Si LL > 40	IP > 0.73 (LL-20)	MO < 2	yeso < 5%	< 1%	< 3%
MARGINALES	-	-	si LL > 90	IP < 0.73 (LL-20)	MO < 5	yeso < 20%	-	< 5%

Tabla 2. Materiales para la formación de pedraplenes PG-3 Art. 331

SUELO	GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL COMPACTADO				COEFICIENTE DE FORMA (L+G)/2E>3	HUSO UNA VEZ COMPACTADO % que pesa	
	EL TAMAÑO MÁXIMO SERÁ COMO		% QUE PASA #20 UNE	% QUE PASA #0,080 UNE			
	MAX. (mm)	MIN. (mm)					
PEDRAPLÉN	900	100	< 30	< 10	< 30 de partículas con forma inadecuada. Siendo estas aquellas que cumplan: (L+G)/2 ≥ 3E siendo: L= Separación máx. entre dos planos paralelos tangentes G= Ø del agujero circular min. por el que puede atravesar E= Separación min. entre dos planos paralelos tangentes	Tamiz 220 55 14	% que pasa 50-100 25-50 12.5-25

Tabla 3. Materiales para la formación de terraplenes con Todo-Uno PG-3 Art. 333

SUELO	GRANULOMETRÍA UNA VEZ COMPACTADO Tamices UNE % que pasa	TIPO DE ROCA	DESMORONAMIENTO NLT-255		PIRITAS UNE 83.120	YESO NLT-115	OTRAS SALES SOLUBLES NLT-114	M.O.
			FISURACIÓN	PÉRDIDA DE PESO				
TODO-UNO	# 0.080 < 35% y 30% < # 20 < 70% ----- # 20 < 30% y # 0.080 ≥ 10% ----- Condiciones de pedraplén con tamaño máximo < 100 mm.	ROCAS ESTABLES	NO	< 2%	Ausencia En caso contrario son marginales	≤ 5% 5-20% sólo en núcleo con espaldones >20% rocas marginales	<1% > 1% rocas marginales	> 2% rocas marginales
		ROCAS EVOLUTIVAS	SI	>2%				

Tabla 4. Materiales para la formación capas de explanada

SUELO	GRANULOMETRÍA			PLASTICIDAD		M.O. % UNE-103.204	SULF. % NLT-120/72	C.B.R.		RESISTENCIA A COMPRESIÓN A 7 DIAS Mpa
	T. MÁX. (mm)	% pasa (2 UNE)	% pasa (0,063 UNE)	LL NLT-105/72	IP NLT-105/72 NLT-106/72			ÍNDICE	HINCH. %	
EST 1 EST 2 EST 3	80	≤80%	< 50 (S-EST1 y S-EST2) < 35 (S-EST3)	≤ 40	≤ 15	< 1 (S-EST2 y S-EST3) < 2 (S-EST1)	< 0,7 % (cuando es > 0,5 % usar cemento sulforresistente)			≥ 6 (E-1) ≥ 12 (E-2) - - ≥ 1,5 (E-3)
SUELO ESTABILIZADO CON CAL EST 1 EST 2	80	-	≥ 15		≥ 12 (S-EST1) ≥ 12 Y ≤ 40 (S-EST2)	< 2 (S-EST1) < 1 (S-EST2)	-	-	-	≥ 6 (E 1) ≥ 12 (E-2) -

Tabla 5. Árido para firmes

ÁRIDOS	GRANULOMETRÍA	PLAST.	SULF.	DESGASTE LOS ÁNGELES	C.P.A.	ADHESIV.	ÍNDICE DE LAJAS	TERRONES ARCILLOSOS	EQUIV. ARENA	MAT. ORG.	C.B.R.	CARAS DE FRACTURA (% de dos o más caras de fractura UNE 5 mm)
ZAHORRAS (Art 510 PG3)	# 0,063 < 2/3 # 4	N.P.	-	< 30 T2 < 35 T3	-	-	< 35	0	> 35	0	-	≥ 70% T2 ≥ 50% T3
MEZCLAS BITUMINOSAS Árido grueso (>2 mm) (O.C. 2523/2014) Art. 542 PG3	# 5 UNE < 25%	N.P.	-	Base: ≤ 30 (T2-T3) Intermedia: ≤ 25 (T2-T3) Rodadura: ≤ 20 (T2) y ≤ 25 (T3-T4)	≥ 0,50 en rodadura	> 95%	≤ 25	0	> 50	0		> 90 en base 100 en intermedia y en rodadura
MEZCLAS BITUMINOSAS Árido fino (≤ 2->0,063 mm) Art. 542 PG3	# 0,08 UNE < 5%	N.P.	-	Base: < 30 Rodadura e intermedia: < 25		> 4%		0	> 50	0		-

Tabla 6. Árido para la fabricación de hormigones (CE Art. 30)

ÁRIDOS	CONDICIONES FISICOQUÍMICAS								CONDICIONES FISICOMECAÑICAS				PÉRDIDA EN PESO	GRANULOM. Y COEF. DE FORMA
	Terrones de arcilla % UNE 7133:58	Partículas blandas % UNE 7134:58	Retenido # 0,063 UNE y que flota en un líquido de densidad 2 % UNE 7244:71	Compuestos de azufre referidos al árido seco % UNE 1744-1:98	Sulfatos solubles en ácidos y referidos al árido seco % UNE 1744-1:98	Cloruros referidos al árido seco % UNE 1744-1:98	Sulfuros oxidables %	Materia Orgánica %	Equivalente de arena	Friabilidad de la arena UNE 1097-1:97	Desgaste de los Angeles UNE 1097-2:98	Absorción de agua % UNE 83133:90 UNE 83134:90	Con Sulfato Magnésico % UNE 1367-2:98	Máx. % pasa # 0,063 mm
Árido fino	< 1,00	-	< 0,50	< 1,0	< 0,80	< 0,05 Hormigón armado o en masa < 0,03 Hormig. Pretensad.	0	0	75 ó 80 según la agresividad del ambiente	< 40	-	< 5%	< 15	6% según el tipo 10% de árido 15% y clase de exposición de la obra
Árido grueso	< 0,25	< 0,50	< 1,00	< 1,0	< 0,80	< 0,05 Hormigón armado o en masa < 0,03 Hormig. Pretensad.	0	0	-	-	< 40	< 5%	< 18	1% según el tipo 2% de árido.

2.3. FUENTES DE MATERIALES

En primer lugar, se analiza las posibilidades de reutilización de los materiales excavados en la obra. Una vez agotadas estas posibilidades, se estudian las fuentes de áridos externas a la obra: yacimientos granulares, canteras y posibles áreas, cercanas a la obra, de extracción de tierras.

2.3.1. MATERIALES PROCEDENTES DE LA TRAZA

En el ámbito de estudio se han identificado varios tipos de materiales, de los que se dispondrá un volumen cuantitativamente muy diferente de cada uno de ellos, procedente de la excavación de los distintos desmontes identificados a lo largo del trazado. Se han diferenciado, por una parte, las unidades constituidas por rocas y aquellas conformadas por suelos; así:

- Unidades constituidas por roca:

- a. **Unidad CMG:** Metagabros y anfibolitas
- b. **Unidad CS:** Rocas ultrabásicas serpentinizadas

En la caracterización geotécnica de cada unidad litológica enumerada se ha diferenciado los distintos grados de meteorización. Los correspondientes al VI y V se caracterizan como suelos.

Además de los suelos de alteración, mencionados en el párrafo anterior, se han distinguido las siguientes unidades, constituidas por este tipo de litología:

- Suelos de recubrimiento de fondos de valle (Q_{FV})
- Suelos pertenecientes al coluvión de ladera (Q_C)

Macizo rocoso: Rocas con Grado de Meteorización IV y III-II

A continuación, se exponen las características geotécnicas que influyen o condicionan la reutilización de cada una de las Unidades de carácter rocoso, enumeradas más arriba, excavadas en la obra. Esta enumeración y clasificación de las unidades geológicas mencionadas está basada en la caracterización geotécnica de los distintos materiales que se incluye en el apartado correspondiente del Anejo de geotecnia del Corredor, basada en el análisis de los ensayos de laboratorio.

En el análisis de la posible reutilización de cada una de las distintas litologías no se ha entrado a valorar las granulometrías de cada uno de los usos, la selección de la granulometría se deberá efectuar en obra, bajo la supervisión oportuna, y sí las condiciones mecánicas y químicas de cada caso.

Las rocas excavadas en los desmontes se podrán reutilizar en la obra para la formación de rellenos. Según el grado de meteorización, el relleno estará formado por un material tipo “**Todo Uno**”, cuando alcance el grado de meteorización es **IV** o “**Pedraplén**”, en el caso de que sea **III** o **II**. Además, las unidades **CS** y **CMG**, con el correspondiente tratamiento mecánico, se puede utilizar como zahorras artificiales, escollera y como áridos para fabricar hormigón.

Suelo de alteración. Grado de meteorización V y VI

Los suelos de alteración, que representan el grado de meteorización V de las rocas, se localizan, normalmente, sobre éstas y con espesores muy variables. Se han ensayado una serie de muestras tomadas de este tipo de suelos, tanto en sondeos como en calicatas, con el fin de caracterizar este tipo de suelos, tanto desde el punto de vista del estado como de sus características geomecánicas.

A partir de los valores medios de los parámetros geotécnicos obtenidos de los ensayos realizados sobre muestras pertenecientes a estos tipos de suelos en el Proyecto de Construcción de la Autovía A-54 entre Palas de Rei y Melide, los suelos de alteración de las unidades litológicas que conforman el macizo rocoso del ámbito atravesado por la traza se han clasificado como suelos **marginales** según el PG-3.

Sin embargo, se han analizado cuatro muestras relativas a suelos alterados en grado V y IV de las obtenidas durante la campaña específica realizada para el presente proyecto, clasificándose una de ellas como Marginal y el resto como Tolerable.

INFORMACIÓN GENERAL DE LAS MUESTRAS				DENSIDADES Y HUMEDAD		GRANULOMETRÍA (% Pasos)				LÍMITES DE ATTERBERG			QUÍMICOS				PROCTOR NORMAL		CORTE DIRECTO		HINCHAMIENTO LIBRE (%)		CLASIFICACIÓN				
Investigación	Profundidad (m)	Tipo de muestra	Litología	δ seca (g/cm³)	δ natural (g/cm³)	20	5	2	0,4	0,08	LL	LP	IP	M.O. (%)	YESO (%)	CARBONATOS (%)	SALES SOLUBLES (%)	BAUWANN-GULLY (MKG)	SULFATOS SOLUBLES (%)	δ max (g/cm³)	Wopt (%)	c (kg/cm²)	φ (°)	COLAPSO (%)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	Canchadura	PG-3
CD-503	1,50	MA	Serpentinita V			100	99	98	91	68,8	53,6	26,3	27,3	0,13	0,17	0,24				1,55	20,6			1,42	2,80	CH	MARGINAL
CD-514	1,90	MA	Serpentinita V			96	95	94	65	39,7	40,8	24,6	16,2	0,10	0,86	0,22				1,73	14,9			0,47	0,56	SC	TOLERABLE
CD-513	1,00	MA	Serpentinita IV			63	59	52	42	35,5	38,8	32,4	5,6	1,27	0,13	0,15				1,75	14,0			0,15	-0,09	GM	TOLERABLE
CD-512	0,90	MA	Anfibolita V-IV			83	81	77	53	40,3	36,6	28,3	8,3	0,38	0,08	0,22				1,54	16,1			0,10	0,25	SM	TOLERABLE

Estos resultados, unidos a la inspección visual de campo, permiten considerar que estos materiales podrían ser usados como suelos **tolerables** en la formación de rellenos y explanadas, seleccionando si es necesario los niveles más profundos y sanos de la excavación de estos suelos alterados y comprobando que el CBR es superior o igual a 3. No obstante, y dadas las dudas que se plantean sobre el índice CBR de estos materiales, se ha optado por considerar en el proyecto que estos materiales excavados en la traza son inadecuados y que los suelos tolerables para explanada procedan íntegramente de préstamos externos.

Así, a continuación, se incluye una tabla resumen con valores medios de los parámetros geotécnicos obtenidos de los ensayos realizados para el Proyecto de construcción de la Autovía A-54 entre Palas de Rei y Melide.

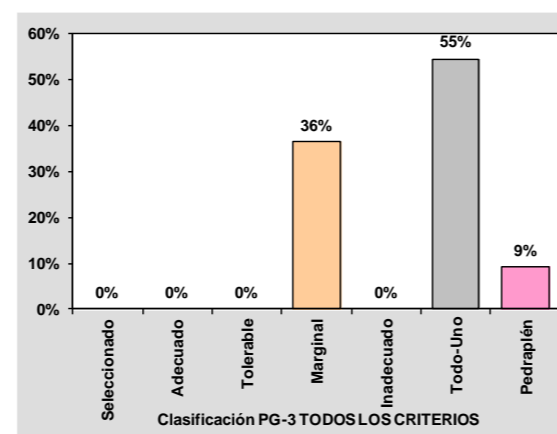
Tabla 7. Características geotécnicas para el aprovechamiento de los materiales rocosos del sustrato. Proyecto de construcción de la Autovía A-54 entre Palas de Rei y Melide.

UNIDAD	Absorción de agua, 24 Horas (%)	Estabilidad			Desgaste de Los Ángeles (%)	CPA	Reactividad potencial álcali-silíce y álcali-silicato	Sulfatos SO ₃ (%)	Yeso (%)	PROPUESTA DE REUTILIZACIÓN
		Frente a la acción de desmoronamiento en agua (Pérdida media %)	Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad (Pérdida media %)	Densidad tras secado en estufa (kg/m ³)						
CMG	0,2 (0,2-0,2)	0,8 (1,1-0,6)	0,9 (1,1-07)	2,99 (2,99-2,98)	26 (23-29)	47	No reactivo	0,00	0,00	- G.M. IV: TODO UNO. G. M.III: PEDRAPLÉN. ZAHORRA ARTIFICIAL. ÁRIDOS PARA HORMIGONES.- ESCOLLERA
CS	0,2 (0,1-0,4)	1,1 (0,3-2,5)	1,4 (0,3-2,2)	2,77 (2,68-2,83)	15 (6-23)	46 (45-48)	No reactivo	0,00	0,00	- G.M. IV: TODO UNO. G. M.III: PEDRAPLÉN. ZAHORRA ARTIFICIAL. ÁRIDOS PARA HORMIGONES.- ESCOLLERA

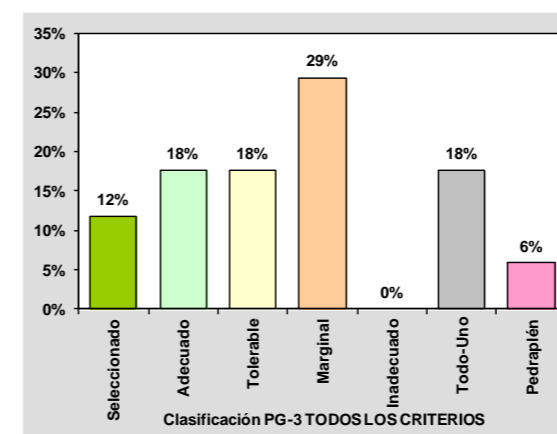
Nota: Entre paréntesis se incluye el rango de valores obtenidos en los ensayos. El que se ha tomado es el medio de todos los valores alcanzados en los ensayos de laboratorio.

Tabla 8. Cuadro resumen de los valores medios de los ensayos sobre muestras de suelos de alteración. Proyecto de construcción de la Autovía A-54 entre Palas de Rei y Melide.

UNIDAD GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA	GRANULOM.	PLASTICIDAD			ESTADO NATURAL				CLASIFICACIÓN			CARACT. QUÍMICAS			RESISTENCIA AL CORTE in situ	
	FINOS (%)	NP	LL (%)	IP (%)	HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (t/m ³)	DENSIDAD APARENTE [t/m ³]	Sr (%)	CASAGRANDE	Índice de Grupo	PG3	MAT.ORGÁNICA (%)	SULFATOS SO ₃ (%)	SALES SOLUBLES (%)	c' (t/m ²)	φ' (°)
CS GM V	16	9%	54,1	13,5	23,9	-	-	-	GM, GW	0	Marginal	0,7	0	-	-	-
CMG GMV	23	6%	37,5	7,7	24	1,55	1,85	65,4	SM, GW-GM	0	Marginal	0,52	0,01	0,08	5	30



Suelo de alteración CS



Suelo de alteración CMG

Figura 1. Histogramas de reutilización de material para los suelos de alteración

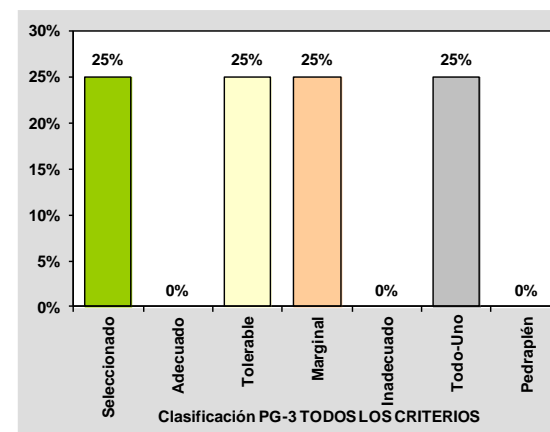
Otros suelos: (Q_C) y (Q_{FV})

Además, de los suelos de alteración, se han distinguido una serie de unidades cuaternarias, constituidas por suelos definidas según su origen. Así, se ha diferenciado una unidad denominada fondo de valle (Q_{FV}) localizada en las zonas llanas de las vaguadas y otra, coluvial (Q_C) que se ha detectado de manera irregular en zonas de medias laderas o zonas bajas de las mismas, aunque en rangos no cartografiables.

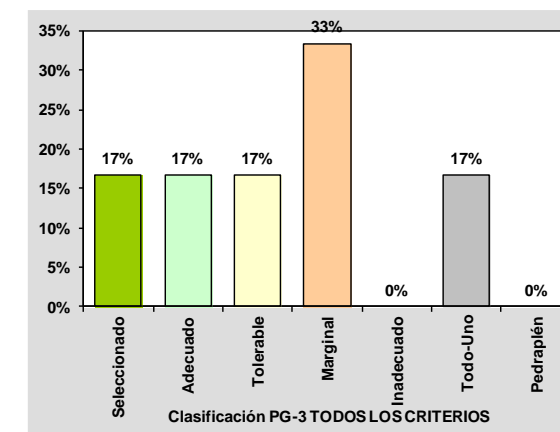
Como en el caso de los suelos de alteración, se incluye un primer cuadro resumen de los valores medios de los parámetros geotécnicos adoptados para estos suelos. En el Apéndice de los ensayos de laboratorios se adjuntan todos los valores recogidos de los ensayos de laboratorio, también se incluye los gráficos donde se analizan las muestras y su clasificación, según el PG-3, para su reutilización.

Estas unidades cuaternarias se clasifican como **marginales, Q_C y Q_{FV}**. De estas unidades, la única que está prevista excavar en los desmontes de la traza es la coluvial, que ha sido clasificada como marginal y que se recomienda se retire a vertedero.

A continuación, se incluyen los porcentajes de las muestras, clasificadas según el PG-3, en el Apéndice correspondiente a los ensayos de laboratorio se adjunta el análisis completo.



Suelo coluvial: Qc



Suelo de fondo de valle: QFv

Tabla 9. Cuadro resumen de los valores medios de los parámetros de los suelos cuaternarios

UNIDAD GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA	GRANULOM.	PLASTICIDAD			ESTADO NATURAL				CLASIFICACIÓN			CARACT. QUÍMICAS			RESISTENCIA AL CORTE in situ	
	FINOS (%)	NP	LL (%)	IP (%)	HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (t/m³)	DENSIDAD APARENTE [t/m³]	Sr (%)	CASAGRANDE	Índice de Grupo	PG3	MAT.ORGÁNICA (%)	SULFATOS SO ₃ (%)	SALES SOLUBLES (%)	c' (t/m²)	φ' (°)
QFV	26	33%	42,3	7,6	23,9	1,6	1,95	87,3	SM	0	Marginal	0,81	0	-	1,5	30
QC	20	75%	55	10,5	23,4	1,45	1,8	74,3	S	0	Marginal	-	0	-	1,5	27

2.3.2. FUENTES DE MATERIAL EXTERNAS AL TRAZADO

Plantas existentes de áridos en la zona

Después de analizar las posibilidades de reutilización de materiales excavados en la obra, para completar los volúmenes de materiales necesarios para las distintas capas del relleno y firme. Para este último se deberá recurrir a explotaciones de áridos situadas razonablemente cerca del ámbito de actuación del Proyecto.

Fundamentalmente, los dos tipos de materiales que se precisan, ningún material de la traza cumple las condiciones necesarias para cubrir la demanda, son los áridos para mezclas bituminosas, para la capa de firmes, y los suelos seleccionados, para la formación de la explanada. Los criterios que deben cumplir, según el PG-3, los materiales que se utilicen para satisfacer la primera demanda se adjuntan en el cuadro siguiente, para los segundos se puede consultar en el apartado anterior.

Tabla 10. Criterios de uso de áridos en mezclas bituminosas

USO	Desg L.A. UNE-EN 1097-2	C. P. A. UNE -EN 1097-8	I Lajas UNE-EN 933-3
C. Rodadura (AC16 SURF S)	< 25	≥50	≤ 25
C. Intermedio	< 25		≤ 25
C. Base	< 30		

La mayoría de las plantas de áridos existentes en la zona de influencia del Proyecto obtienen su materia prima de la explotación mediante voladura de los materiales anfibolíticos, peridotitas y granito. Además, se ha incluida una explotación, parcialmente inactiva, donde se explotan los materiales de alteración del granito, mediante medios mecánicos.

En el cuadro siguiente se incluyen los valores medios de los ensayos de contraste y los suministrados por las explotaciones, se determinan los usos para los que son válidos los materiales y se incluyen los datos referentes a reservas y distancia al trazado.

A la vista de todos estos datos, a continuación, se sintetiza la información y se justifica la recomendación de las plantas más idóneas para el Proyecto.

Tabla 11. Cuadro resumen de explotaciones inventariadas

TIPO	Nº	NOMBRE	TERM. MUNIC.	DISTANCIA AL TRAZADO	MATERIAL	PRODUCCIÓN / RESERVAS	INSTALACIONES	SISTEMA CALIDAD	ENSAYOS (Propios/Contraste)				USOS PROPUESTOS				OBSERVACIONES	
									Desg L.A.	C. Pulido acelerado	Densidad aparente	I Lajas	FIRMES	HORMIGONES	ZAHORRAS	SUELO SELEC		
									UNE-EN 1097-2	NLT 174	UNE 1097-6	UNE-EN 933-3						
CANTERAS	CLU01	OS CASTELOS	Friol (LU)	30 Km	Granitos	Suficiente	Planta selección, machaqueo							NO	NO	NO	SI	Posible uso para la foración de escolleras y pequeño volumen de áridos de rechazo.
	CPO01	PORTODEMOUROS	Vila de Cruces (PO)	37 Km	Anfibolitas y esquistos	Suficiente	Planta trituración y clasificación. 2 Plantas de aglomerado asfáltico	Marcado CE	13,17		2,74	11,50	SI*	SI	SI	SI	SI	Posible uso para capa de rodadura, según proiedad. Suministra material para la planta asfáltica de Taboada y Ramos, en las proximidades del trazado.
	CxC01	LA MINA	Touro (C)	38 Km	Anfibolitas y esquistos	600.000 Tn/año	2 Plantas trituración y clasificación. Laboratorio propio en cantera. 2 Plantas de aglomerado asfáltico	Certificado AENOR	15/10	52,5/50			SI	SI	SI	SI	SI	Posible uso para capa de rodadura, según proiedad. Se dispone de dos datos de ensayos CPA con valores que oscilan entre 48 y 57
	CxC02	RICHINOL	Melide (C)	8 Km	Anfibolitas y peridotitas	Suficiente	Planta de machaqueo, cribado y lavado. Planta de hormigón y 2 plantas de aglomerado asfáltico	Marcado CE	15,9/11,5/9	47	3,01/2,86/3,01	19,8/15	NO	SI	SI	SI	SI	Localización muy próxima a la obra, en su zona inicial.
	CxC03	PREBETONG. FURELOS	Melide (C)	7 Km	Anfibolitas	Suficiente	Planta de machaqueo, cribado y lavado.	Certificado BUREAU VERITAS	17/10,5/14	47	2,89/3,09/3,11	25,9/17	NO	SI	SI	SI	SI	En las proximidades de la traza
Y. G.	GLU01	SANTA EUFEMIA	Lugo (Lu)	32 Km	Arena, granito G. M. y	Suficiente								NO	SI	NO	SI	Yacimiento Granular. En la actualidad, parcialmente activo, según demanda
HORMIG.	PH-1	HORMIGONES CARRAL, S. L.	Melide (C)	7 Km	Hormigón		Planta de hormigones											En las iproximidades del inicio de la traza.
	PH-2	CABBERT HORMIGONES, S. L.	Melide (C)	6 Km	Hormigón		Planta de hormigones											Dentro de las insataciones de la cantera Richinol. Teléfono de contacto: 662 309 027
AGLOM. ASF.	PA-1	EMP.: LEONARDO MIGUELEZ	Melide (C)	6 Km	Mezcla bituminosa		Planta de aglomerado asfáltica											En las proximidades del inicio de la traza. En instalaciones de Richinol. Planta móvil. Se encuentra en traza.
	PA-2	TABOADA Y RAMOS	Melide (C)	7 Km	Mezcla bituminosa		Planta de aglomerado asfáltica											En las proximidades del inicio de la traza. En instalaciones de Richinol.
																		Explotación recomendada por calidad del árido - cercanía
																		En rojo resultado de los ensayos de contraste, realizados por AECOM y en azul los obtenidos de otros trabajos. * A falta de comprobación con ensayos de contraste.

En el Anejo nº 2 se recoge una descripción somera de las canteras señaladas en el cuadro anterior.

Préstamos

Para completar el apartado de fuentes de materiales externas al trazado, se incluye en este punto un posible préstamo con el objetivo de tener un volumen de material adicional para la formación de los rellenos y explanada. El préstamo considerado se estudió durante la redacción del proyecto del tronco de la autovía A-54 entre Palas de Rei y Melide y se localiza en la traza de ésta. No obstante, dado que tenía cierta extensión y parte del mismo es exterior al trazado del tronco, se considera que puede ser parcialmente aprovechable y de ahí su inclusión en este apartado, puesto que tampoco el presente proyecto tiene unas necesidades muy grandes de material.

De los materiales existentes se ha concluido como más idóneos los pertenecientes a la unidad granítica, debido a la mayor facilidad para la extracción de los suelos de alteración que se pueden utilizar como suelos tolerables para la formación de rellenos y como suelos para definir la explanada (suelos estabilizados tipo 2). Además, si fuera necesario, también se podría explotar la parte más superficial de la roca, grado de meteorización IV, para proporcionar material tipo "todo uno". El resto de litologías tienen unos suelos de alteración de carácter "marginal", según el PG-3, lo que condiciona definitivamente su reutilización en la obra. Por otra parte, el resto de suelos cuaternarios, aluviales, fondos de valle y coluviales, tienen muy limitado su reutilización, bien por definirse como marginales, como ocurre con fondos de valle y coluviales o bien por su escasa entidad y la problemática medioambiental que conllevaría su posible excavación, caso de los aluviales.

Por tanto, se realizó un estudio minucioso de las posibilidades de extracción de materiales graníticos, en un área aledaña a la traza. Así, se ha elegido como zona idónea un área coincidiendo con un desmonte, entre los pp. kk. 10+300 y 10+900 del tramo Palas de Rei-Melide de la A-54, a unos 4 km de distancia del proyecto actual, donde se atraviesa la litología más favorable (unidad granítica).

En el Anejo nº 2 se incluye un plano donde se delimita el área total estudiada, con las investigaciones realizadas para su estudio, además de las que se efectuaron en su día para definir las condiciones geotécnicas del trazado del tronco, y en el que se plasman las profundidades de explotación de los distintos materiales, a partir de los cuales se han estimado los volúmenes. Más abajo se han incluido unas figuras que, de manera gráfica, detallan la distribución y profundidad estimada de cada uno de los materiales de interés dentro del ámbito estudiado.

Las características generales de la zona definida para su posible explotación son:

- **Localización:** Dos áreas, a ambos lados de la traza de unos 65.000 m², la ubicada al sur y 82.000 m² la del norte, a la altura del desmonte existente entre los pp kk 10+300 y 10+900 del tramo entre Palas de Rei-Melide de la A-54 (clave 12-LU-4620.A). Se encuentra dentro del término municipal de Palas de Rei. La delimitación geográfica del mismo se incluye en los planos que se adjuntan en el apéndice correspondiente. A continuación, se incluyen dos figuras, la primera de localización general de la zona de estudio y la segunda de detalle de aquella.



Figura 2. Localización de la zona elegida como de posible extracción.

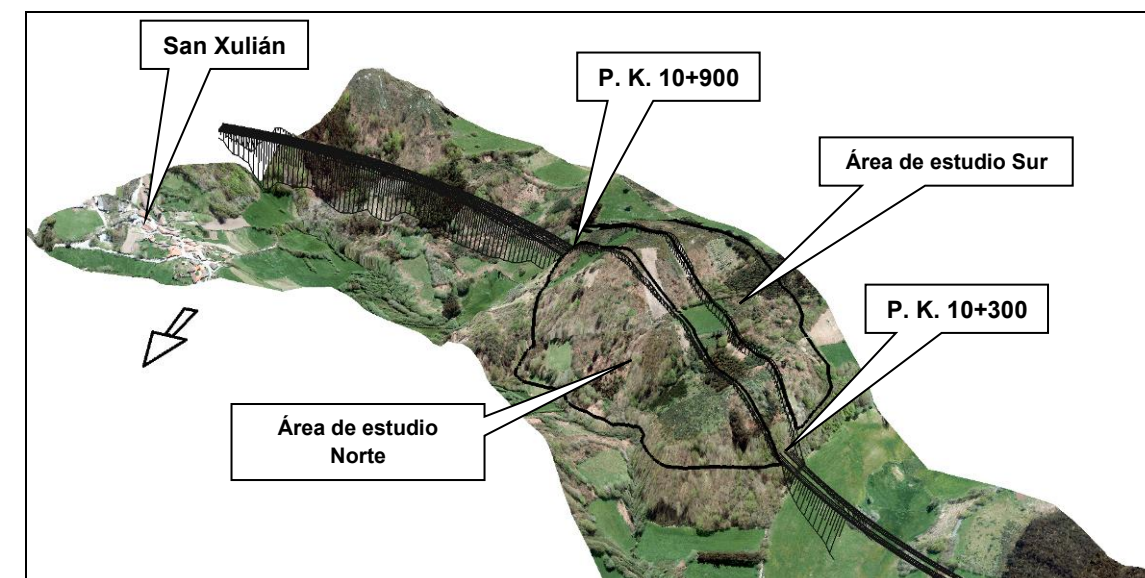


Figura 3. Detalle del área estudiada vista desde el norte

- Acceso: Por caminos o la obra de la A-54.
- Geología: relieve positivo en materiales graníticos
- Investigaciones geotécnicas: Se han efectuado 29 calicatas para el estudio de los materiales de la zona de posible extracción, denominadas CP. Además, se cuenta con la excavación de 4 calicatas para el reconocimiento geotécnico de los materiales más superficiales del desmonte, catas CD-53 a CD-56, así como tres sondeos, SD-58, SD-59 y SD-60, cuya profundidad supera en más de 10 m la cota de la rasante de la raza. Además, se ha efectuado un perfil de sísmica de refracción de 540 m de longitud, PSR07. A continuación, se incluye un cuadro resumen de todas investigaciones geotécnicas de observación directa, donde se especifican las características más importantes.
- Ensayos de laboratorio: En la clasificación de los materiales, según PG-3, se han tenido en cuenta tanto los ensayos sobre las muestras tomadas en las calicatas de la zona objeto de estudio como de las tomadas en el trazado. Así, la definición de los suelos de alteración del granito es tolerable y su reutilización es la que ha quedado reflejada en el apartado de los suelos de la traza, como relleno tipo terraplén y para formar el suelo estabilizado tipo 2 de la explanada. Además, se ha analizado la posibilidad de excavar material con grado de meteorización IV para formar rellenos tipo "Todo Uno". El detalle de los resultados de los ensayos se puede consultar en el Apéndice correspondiente a los ensayos de laboratorio.
- Volúmenes estimados: Analizada toda la información disponible, se han efectuado una serie de planos, en los que se puede apreciar, la estimación de espesores, tanto de los suelos tolerables como de los materiales "Todo Uno". A continuación, se incluyen unas figuras, en las que se plasma dicha información.

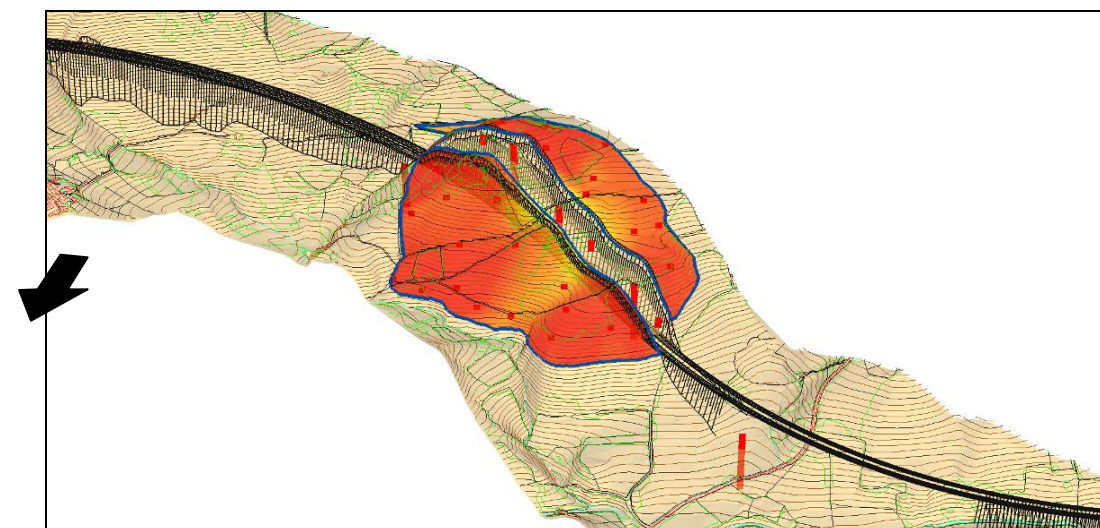


Figura 4. Localización de la posible zona de extracción. Distribución de profundidades de suelos tolerable, según escala de colores de la figura siguiente

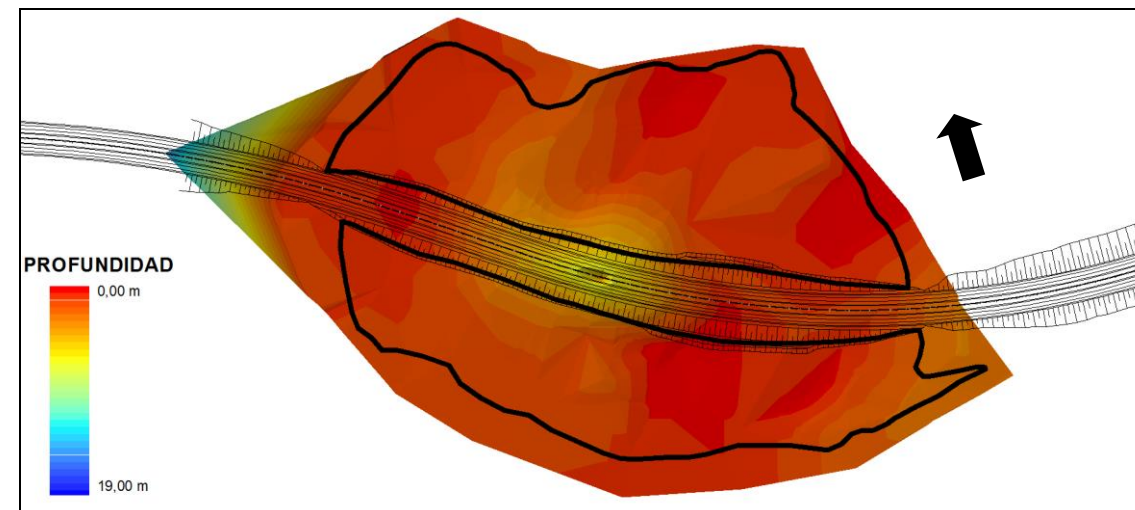


Figura 5. Detalle de la distribución de profundidades de suelos tolerables

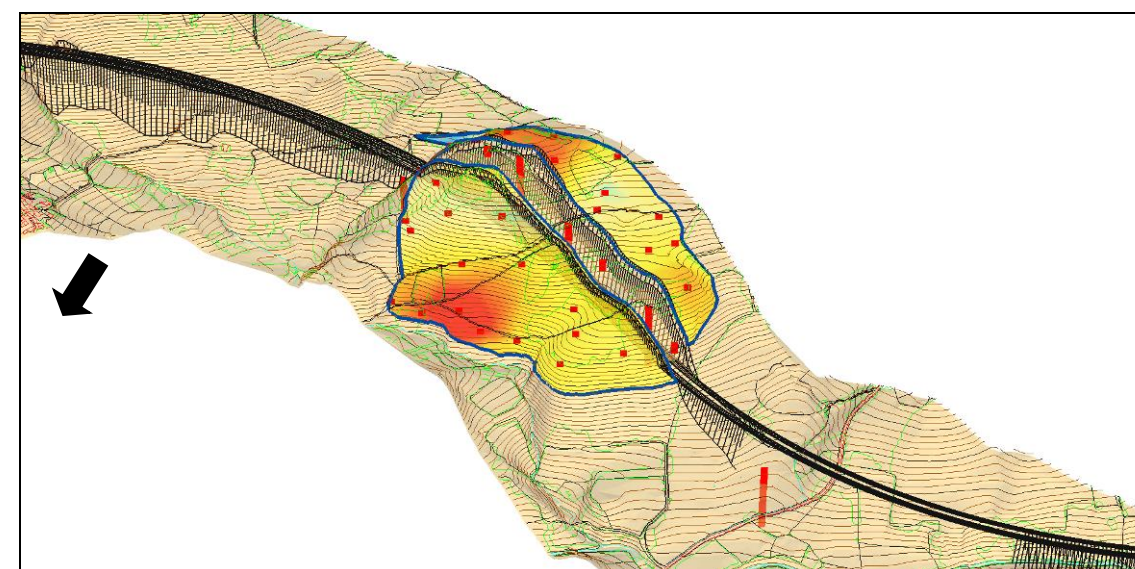


Figura 6. Localización de la posible zona de extracción. Distribución de profundidades de materiales tipo "Todo Uno". (Granitoide de Grado de meteorización IV), según escala de colores de la figura siguiente

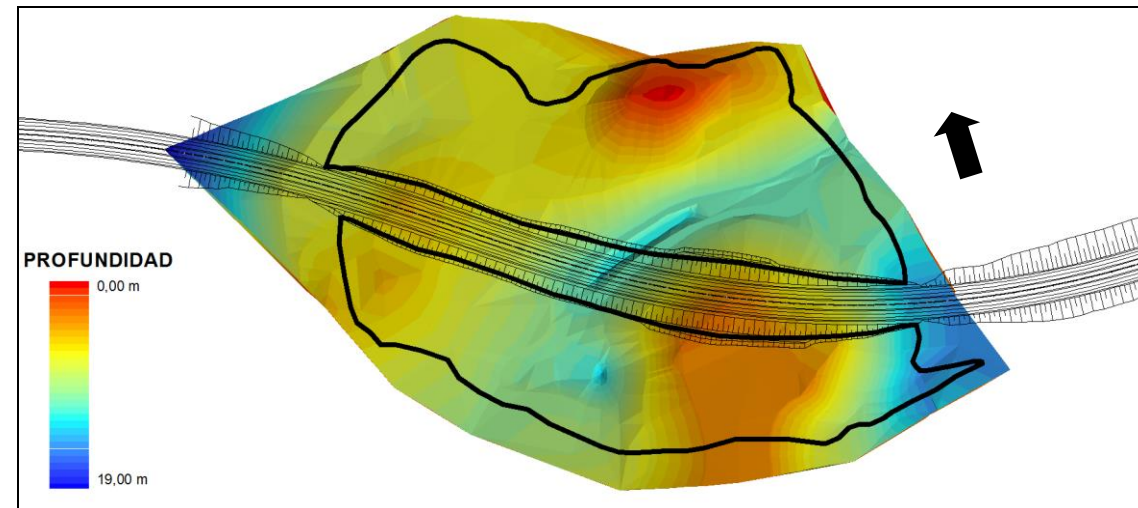


Figura 7. Detalle de la distribución de profundidades de materiales tipo "Todo Uno". (Granitoide de Grado de meteorización IV)

Por último y, teniendo en cuenta todo lo anterior, a continuación, se adjunta un cuadro resumen en el que se especifica la estimación de los volúmenes de los distintos materiales de interés para la obra, distribuidos en las dos áreas definidas, sur y norte, así como, su posible reutilización.

Tabla 12. Clasificación de áreas estudiadas

MATERIAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN PG3	VOLUMEN (m ³)	REUTILIZACIÓN
Suelo de alteración (granito G. M. V)	Tolerable	Sur: 90.000 Norte: 100.000	-Terraplén -Suelo estabilizado 2
Granito (G. M. IV)	Todo uno	Sur: 340.000 Norte: 425.000	- Relleno tipo: Todo Uno

En total se podría extraer del orden de unos **190.000 m³ de suelo tolerable-suelos estabilizado tipo 2** y unos **765.000 m³ de granito de Grado de meteorización IV**, apto para su uso en la formación de rellenos tipo "Todo Uno".

2.3.3. CONCLUSIONES

En caso de ser necesario y teniendo en cuenta los requisitos solicitados por las distintas capas de firmes del Proyecto, los ensayos de calidad del árido suministrados por las propias explotaciones y los de contraste realizados en este Proyecto, así como criterios de distancia a la traza y experiencia en el suministro, las explotaciones recomendadas son las siguientes:

- **Relleno:** se pueden formar con los materiales excavados en la traza del proyecto (materiales tipo Todo uno o pedraplén), complementados con los pertenecientes al préstamo investigado en materiales graníticos, en caso de ser necesario.
- **Áridos para capa de rodadura:** Después de desechar las canteras más próximas por no cumplir con el valor de CPA, la explotación más adecuada para suministrar este tipo de árido es la CPO01, "Portodemouros", a falta de confirmar con ensayos de contraste.
- **Áridos para hormigones y zahorras:** En el caso de que con los volúmenes excavados de la obra no se alcancen tales necesidades de dichos materiales, prácticamente todas las canteras inventariadas explotarán materiales válidos para estos usos por lo que las más interesantes son las más cercanas. En este caso la traza, pasa a unos 8 km, de la cantera **CxC02 "Richinol"**, de la que se podría abastecer de estos áridos o bien de la **CxC03 "Prebetong-Furelos"**, a una distancia similar.
- **Estabilizado "in situ" con cemento, suelo estabilizado tipo 1 y 2:** Los materiales estudiados en la posible zona de préstamo también cumplen dichas condiciones, en caso de ser necesarios.
- **Suelo seleccionados y adecuados.** Estos tipos de suelos no se han detectado entre los que se excavan, por lo que su procedencia, en caso de ser necesaria, será externa, concretamente, se propone si hiciera falta la cantera **CxC02 "Richinol"**, o bien la **CxC03 "Prebetong-Furelos"**, a una distancia similar.
- **Escollera.** Los materiales excavados pueden ser utilizados para formar escolleras, en caso de ser necesaria. Si hiciera falta podría proceder también de la cantera próxima a la traza, **CxC02 "Richinol"** o bien la **CxC03 "Prebetong-Furelos"**.
- En el apéndice 3.3 figuran los resultados de los ensayos de laboratorio disponibles de las canteras
- En los apéndices 3.4 y 3.5 figura un cuadro resumen con los resultados de los ensayos de laboratorio disponibles de los préstamos

3.- COEFICIENTES DE PASO

Para relacionar el volumen “in situ” con el volumen de “puesta en obra” de los materiales a emplear en los rellenos del Proyecto, se adoptará el siguiente concepto de “coeficiente de paso”:

$$C_P = \frac{\text{Volumen en obra}}{\text{Volumen "in situ"}}$$

El coeficiente de paso de los rellenos tipo “todo-uno” y de los pedraplenes puede expresarse en función de la porosidad del material puesto en obra mediante la siguiente relación:

$$C_P = \frac{1}{1-n}$$

En el caso de terraplenes, el coeficiente de paso se podrá obtener mediante la relación entre la densidad “in situ” y la densidad de puesta en obra. En general la densidad seca exigida para los terraplenes será la correspondiente a una compactación del 95% DMPM.

$$C_P = \frac{\gamma_d^{\text{in situ}}}{\gamma_d^{\text{en relleno}}} = \frac{\gamma_d^{\text{in situ}}}{\gamma_d^{95\%PM}}$$

El valor de dicho coeficiente dependerá, por tanto, de los materiales a emplear para la construcción de los rellenos, del tipo de relleno a construir y de la compactación que se realice.

Para cada tipo de material se ha obtenido su coeficiente de paso a aplicar en el “Estudio de Movimiento de Tierras” de la siguiente manera:

$$\text{Volumen en relleno} = C_P \text{ Volumen in situ}$$

De la misma manera para relacionar el volumen “in situ” con el volumen del material “colocado en vertedero”, de los suelos excavados en la traza, no aprovechables o que no se deseen utilizar, se adoptará el siguiente concepto de “coeficiente de paso”:

$$C_P = \frac{\gamma_d^{\text{in situ}}}{\gamma_d^{\text{en vertedero}}}$$

Con lo que:

$$\text{Volumen en vertedero} = C_P \cdot \text{Volumen in situ}$$

En el caso de colocación de los materiales en vertedero se puede suponer una compactación del orden del 75 – 80% de la exigida en los rellenos.

La determinación de los coeficientes de paso se ha realizado a partir de los valores de la densidad seca y de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado obtenidos en los ensayos de laboratorio. En los casos en los que no se disponía de datos suficientes para determinar un valor del coeficiente de paso, se han estimado teniendo en cuenta tanto datos bibliográficos y datos de proyectos similares, como las características de los materiales.

Adicionalmente, se tienen los siguientes valores recomendados en la nota de servicio 3/2012, “Recomendaciones sobre la Campaña Geotécnica en los Proyectos de la Dirección General de Carreteras”.

Tabla 13. Coeficientes de paso recomendados por la N.S. 3/2012

Parámetro	Valor por defecto	Descripción
C _P ^P	1,20	Coeficiente de paso para construcción de pedraplenes
C _{pr} ^V	1,20	Coeficiente de paso de materiales tipo suelo con destino a vertedero
C _{ps} ^V	1,30	Coeficiente de paso de materiales tipo roca con destino a vertedero

En base a todo lo anterior, los valores de los coeficientes de paso propuestos para la realización del “Estudio de Movimiento de Tierras” son los siguientes:

Tabla 14. Coeficientes paso propuestos

	UNIDAD	EXCAVABILIDAD	REUTILIZACIÓN	COEF.PASO A RELLENO	COEF.PASO A VERTEDERO
SUELOS MARG.	Suelos de alteración, excepto ganito	Medios mecánicos	Vertedero	-	1,20
SUELO TOLERABLE	Granito G. M. V	Medios mecánicos	Explanada tolerable	1,05	1,20
TODO UNO	ROCAS G. M. IV	Ripable	Todo-uno	1,10	1,30
PEDRAPLÉN	ROCAS G. M. III-II	Voladura	Pedraplén	1,20	1,30

4.- VOLÚMENES NECESARIOS Y DISPONIBLES

A continuación, se indica un resumen de los volúmenes de materiales térreos y/o rocosos necesarios y disponibles en la obra.

4.1. VOLÚMENES NECESARIOS

Según el desglose del movimiento de tierras existente, los volúmenes de material necesario (en m³) tras aplicar los coeficientes de paso son, aproximadamente, los siguientes:

Tabla 15. Volúmenes disponibles de distintos tipos de material a partir de las excavaciones del trazado

MATERIAL	Vol. Ud. Desmorte (m ³)
Tierra Vegetal	23.163,65
Marginal	84.080,39
Todo uno	24.709,90
Pedraplén	15.076,93

Las **necesidades de material** establecidas según los tipos de relleno son las siguientes:

Tabla 16. Volúmenes de materiales para la formación de capas de relleno

MATERIAL	Vol. en Ud. Terraplén (m ³)
Terraplén	27.446,81
Pedraplén	6.683,18
Suelo tolerable (explanada)	9.963,03
Suelo adecuado (explanada caminos)	3.983,60
Suelo estabilizado 2 (explanada)	4.100,88

Las **necesidades de áridos** establecidas para la formación del firme son las siguientes:

Tabla 17. Volúmenes de necesidades de áridos

MATERIAL	Volumen (m ³)
Zahorras	10.532
Áridos de la capa de rodadura	2.232

4.2. CONCLUSIONES

A continuación se exponen las principales conclusiones de lo expuesto anteriormente:

- Los materiales necesarios para la formación de los rellenos procederán de la excavación de rocas de GM IV (material tipo Todo Uno) y GM II-III (material tipo Pedraplén) de la traza.
- Los materiales para la formación de las distintas explanadas procederán de préstamos en el caso de los suelos estabilizados tipo 2; de canteras próximas inventariadas como la cantera **Richinol** o la cantera **Prebetong-Furelos** en el caso de los suelos adecuados; y de la propia excavación de los niveles más sanos y profundos del material GM V en el caso de los suelos tolerables.
- La idoneidad del material para su uso como suelo estabilizado con cemento, queda comprobada con los ensayos de la reactividad potencial con los álcalis aportados en el apéndice 3.5.
- Las zahorras artificiales para formar las capas del firme deberán utilizarse los materiales de las explotaciones próximas a la obra, cantera **Richinol** o la cantera **Prebetong-Furelos**, a una distancia similar de la traza.
- Los áridos a utilizar para formar la capa de rodadura procederá de la cantera denominada **Portodemouros**, a unos 37 km de la traza. Este extremo falta por confirmar, realizar ensayos de contraste.

5.- PROCESO DE CÁLCULO

Para el cálculo del movimiento de tierras, elaboración de los diagramas de masa por materiales y cálculo de las distancias medias de transporte se han utilizado los siguientes programas y aplicaciones informáticas comerciales:

- La medición de los perfiles transversales se realiza con el software ISPOL, de Buhodra, S.A. bajo entorno Windows.

- El tratamiento de los ficheros ASCII de resultados obtenidos con la aplicación de trazado se realiza con el auxilio de la hoja de cálculo Excel de Microsoft Corporation para entorno Windows.

El proceso de importación de ficheros entre el programa de trazado y la hoja de cálculo asegura la identidad de los datos empleados por ambas aplicaciones. En el apéndice 1 se muestran los datos de partida obtenidos con la hoja de cálculo una vez procesadas las mediciones obtenidas con el programa de trazado.

Las operaciones llevadas a cabo con los datos en la hoja de cálculo no responden a ninguna aplicación programada, motivo por el que se especifica en los párrafos siguientes el tratamiento que se da a cada dato (sumas, productos, cocientes, etc.).

El diagrama de masas, que se incluye en el apéndice 3, se ha realizado siguiendo las etapas que se detallan a continuación:

- Obtención de las mediciones de los perfiles transversales teniendo en cuenta el espesor de los diferentes materiales definidos en los desmontes y los datos de los perfiles procedentes de la cartografía.

Los listados correspondientes a esta medición se incluyen como mediciones auxiliares en el documento "Presupuesto", y en ellos figura el P.K. del perfil, el área de los distintos materiales medidos, el volumen parcial entre perfiles y el volumen total, tanto para el tronco como para el resto de los ejes medidos.

- Las mediciones de tierras se efectuaron con criterios de excavabilidad y aprovechamiento definidas en el apartado *Desmontes* del Anejo nº 7 "Estudio Geotécnico del Corredor".

- Estudio de itinerarios para el transporte de las tierras:

A pesar de la cercanía del vertedero propuesto a la traza, se ha estimado oportuno considerar incremento de distancia para vertedero. Los distintos ejes de reposición de caminos longitudinales y paralelos han sido asignados al PK de la traza con fácil acceso desde estos ejes. En el caso de que los ejes que aportaban tierras se encontraran a cierta distancia del eje troncal se habría incluido esta distancia en el cálculo de las diversas distancias de transporte.

- Compensación transversal y longitudinal de los materiales según su aptitud:

Para establecer la posible compensación transversal y longitudinal de las tierras se han tenido en cuenta los siguientes condicionantes:

1. Se efectúa inicialmente la compensación transversal utilizando los materiales. Una vez agotados los materiales disponibles en cada PK, se procede a utilizar el material disponible de desmontes cercanos.
2. Para los materiales inadecuados obtenidos de la excavación, se efectúan los respectivos movimientos primeramente utilizando los vertederos existentes junto a la traza y que dispongan de capacidad suficiente.
3. Las distancias de transporte a vertedero incluyen los incrementos estimados entre tramos al considerarse que el movimiento se efectuará por caminos y carreteras locales.
4. Los volúmenes resultantes de material a vertedero se encuentran ajustados a sus respectivos coeficientes de paso.

Por último, señalar que se ha previsto utilizar como vertedero uno de los propuestos en el Estudio Informativo dada su cercanía a la traza. Se trata de la cercana cantera Richinol, cuya capacidad de almacenamiento es suficiente para albergar los 119.337 m³ de material destinado a vertedero.



AGUAS SUPERFICIALES	68M AL RÍO FURELOS
ESPACIOS NATURALES	0M AL LIC SERRA DO CAREON
RECURSO EXPLOTADO	ANFIBOLITA

6.- DISTANCIAS MEDIAS DE TRANSPORTE

Se han calculado las distancias medias de transporte de los materiales destinados a vertedero, ya que los materiales interiores a la traza no tendrán sobre coste por distancia recorrida.

En el apéndice 4 se indica la distancia de transporte obtenida a vertedero, que es:

- Material sobrante 4.659 m

Las partidas de tierras de la Base de Precios de la DGC incluyen una distancia de transporte de hasta 5 km (para utilización y vertedero). No obstante, se estima oportuno incluir en el presupuesto una partida para suplemento de transporte de hasta 5 km que permita disponer de un precio de transporte adicional ante posibles eventualidades que puedan surgir durante las obras.

7.- RESUMEN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

A continuación, se muestra un cuadro resumen del cálculo de movimiento de tierras realizado.

VERTEDERO Nº 137	COORDENADAS	
CANTERA ACTIVA	UTM X: 580.700	UTM Y: 4749.250
DISTANCIA LINEAL AL TRAZADO	540 M	
NÚCLEOS DE POBLACIÓN	2788M AL NÚCLEO DE MELLAD	
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	OTOFOFTO ESCALA 1:6500	
VEGETACIÓN	ZONA DE PASTIZALES	

DISPONIBILIDAD DE MATERIALES

MATERIAL	Vol. Ud. Desmonte	coef. Paso		Vol. en Ud. Relleno
		Rellenos	Vertedero	
Tierra Vegetal	23.163,650	1,000	1,000	23.163,65
Marginal	84.080,391	---	1,200	---
Todo uno	24.709,899	1,100	1,300	27.180,89
Pedraplén	15.076,930	1,200	1,300	18.092,32
totales	147.030,87			68.436,86

DESTINO DE LOS MATERIALES

MARGINAL				
concepto	disponible (3)	empleado (3)	Coef. Paso	Resultado
Excavaciones en la traza	84.080,39			
Vertedero		-84.080,39	1,20	-100.896,47
totales	84.080,39	-84.080,39		0,00

TODO UNO				
concepto	disponible (3)	empleado (3)	Coef. Paso	Resultado
Excavaciones en la traza	24.709,90			
Terraplén		-24.709,90	1,10	-27.180,89
Vertedero		0,00	1,30	0,00
totales	24.709,90	-24.709,90		0,00

PEDRAPLÉN				
concepto	disponible (3)	empleado (3)	Coef. Paso	Resultado
Excavaciones en la traza	15.076,93			
Terraplén		-221,60	1,20	-265,92
Pedraplén		-5.569,32	1,20	-6.683,18
Vertedero		-9.286,01	1,30	-12.071,82
totales	15.076,93	-15.076,93		0,00

(1) UNIDADES DE RELLENO
(2) UNIDADES DE VERTEDERO
(3) UNIDADES DE DESMONTE

NECESIDAD DE MATERIALES

MATERIAL	Vol. en Ud. Relleno
Tierra Vegetal (taludes viales)	7.554,46
Tierra Vegetal (otras superficies, según anejo 16)	9.240,00
Terraplén	27.446,81
Pedraplén	6.683,18
Suelo Estabilizado 2 (explanada)	4.100,88
Suelo Tolerable (explanada)	9.963,03
Suelo Adecuado (explanada caminos)	3.983,60
totales	68.971,96

ORIGEN DE LOS MATERIALES

TERRAPLÉN			
concepto	disponible (1)	necesario (1)	Resultado (2)
Terraplén			
De la traza (todo uno)	27.180,89		
De la traza (pedraplén)	265,92		
totales	27.446,81	-27.446,81	0,00

PEDRAPLÉN			
concepto	disponible (1)	necesario (1)	Resultado (2)
Pedraplén			
De la traza (pedraplén)	6.683,18		
totales	6.683,18	-6.683,18	0,00

SUELO TOLERABLE			
concepto	disponible (1)	necesario (1)	Resultado (2)
Suelo Tolerable (explanada)			
De Cantera	9.963,03		
totales	9.963,03	-9.963,03	0,00

SUELO ADECUADO			
concepto	disponible (1)	necesario (1)	Resultado (2)
Suelo Adecuado (explanada)			
De Cantera	3.983,60		
totales	3.983,60	-3.983,60	0,00

SUELO ESTABILIZADO 2			
concepto	disponible (1)	necesario (1)	Resultado (2)
Suelo Estabilizado 2 (explanada)			
De Cantera	-4.100,88	4.100,88	
totales	-4.100,88	4.100,88	0,00

NECESIDAD DE VERTEDEROS

MATERIAL	Vol. Ud. Excavación	coef. Paso	Vol. Ud. Vertedero
Suelo marginal	84.080,39	1,20	100.896,47
Todo uno	0,00	1,30	0,00
Pedraplén	9.286,01	1,30	12.071,82
Tierra Vegetal	6.369,19	1,00	6.369,19
totales			119.337,48

NECESIDAD DE MATERIALES DE PRÉSTAMO O CANTERA

Préstamos y Canteras			
concepto	disponible	necesario	Resultado
Suelo Tolerable		-9.963,03	9.963,03
Suelo Adecuado		-3.983,60	3.983,60
Suelo Estabilizado 2		-4.100,88	4.100,88
totales	0,00	-18.047,51	18.047,51

TIERRA VEGETAL

Tierra Vegetal			
concepto	disponible	empleado	Resultado
Excavaciones en la traza de tierra vegetal	23.163,65		
Restauración ambiental de superficies		-16.794,46	
Vertedero		-6.369,19	
totales	23.163,65	-23.163,65	0,00

De lo expuesto en el cuadro resumen se desprende que, las necesidades de terraplén se pueden cubrir con la excavación en roca (todo uno y pedraplén).

En cuanto a los materiales para la formación de la explanada, procederán de préstamos o canteras:

- 3.983,60 m³ de suelo adecuado.
- 9.963,03 m³ de suelo tolerable de préstamos.
- 4.100,88 m³ para suelos estabilizados (SEST-2).

Por lo que se refiere a excedentes de material citados, el resultado del cálculo es que el volumen total de **material a vertedero** es de **119.337,48 m³**, procedente del excedente del material marginal, pedraplén y tierra vegetal excavados.

La cantidad sobrante a vertedero de la **tierra vegetal** obtenida de las obras tras emplear los volúmenes necesarios en la restauración paisajística es de **6.369,19 m³**.

APÉNDICES

APÉNDICE 1. DATOS DE PARTIDA

TRONCO

	Desmonte ROCA			Desmonte TODO-UNO			Desmonte SUELO_MARGINAL			Explanada SUELO_TOLERABLE			Explanada SUELO_ESTABIL_T2			TERRAPLEN			PEDRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.
0+000	0,00	0	0	0,00	0	0	6,60	0	0	10,29	0	0	4,24	0	0	0,25	0	0	0,00	0	0	6,72	0	0
0+020	0,00	0	0	0,00	0	0	4,88	115	115	10,29	206	206	4,24	85	85	0,20	4	4	0,00	0	0	6,58	133	133
0+040	0,00	0	0	0,00	0	0	19,31	242	357	10,29	206	412	4,24	85	170	0,05	2	7	0,00	0	0	6,53	131	264
0+060	0,00	0	0	0,00	0	0	26,09	454	811	10,29	206	617	4,24	85	254	0,02	1	8	0,00	0	0	6,79	133	397
0+080	0,00	0	0	0,00	0	0	26,86	529	1.340	10,29	206	823	4,24	85	339	0,03	1	8	0,00	0	0	6,80	136	533
0+100	0,00	0	0	0,00	0	0	23,73	506	1.846	10,29	206	1.029	4,24	85	424	0,13	2	10	0,00	0	0	6,74	135	669
0+120	0,00	0	0	0,00	0	0	24,38	481	2.327	10,29	206	1.235	4,24	85	509	0,13	3	12	0,00	0	0	6,75	135	804
0+136	0,00	0	0	0,00	0	0	25,22	397	2.724	10,29	165	1.400	4,24	68	577	0,14	2	14	0,00	0	0	6,79	108	912
0+140	0,00	0	0	0,00	0	0	25,78	102	2.826	10,29	41	1.441	4,24	17	594	0,14	1	15	0,00	0	0	6,81	27	939
0+150	0,00	0	0	0,00	0	0	26,57	262	3.087	10,29	103	1.543	4,24	42	636	0,03	1	16	0,00	0	0	6,83	68	1.007
0+160	0,00	0	0	0,00	0	0	25,41	260	3.347	10,52	104	1.647	4,24	42	678	0,12	1	17	0,00	0	0	6,92	69	1.076
0+180	0,00	0	0	0,00	0	0	21,06	465	3.812	0,00	105	1.753	0,00	42	721	14,44	146	162	0,00	0	0	6,93	138	1.214
0+200	0,00	0	0	0,00	0	0	16,43	375	4.187	0,00	0	1.753	0,00	0	721	14,77	292	454	0,00	0	0	6,93	139	1.353
0+220	0,00	0	0	0,00	0	0	15,14	316	4.503	0,00	0	1.753	0,00	0	721	14,92	297	751	0,00	0	0	6,96	139	1.492
0+240	0,00	0	0	0,00	0	0	13,48	286	4.789	0,00	0	1.753	0,00	0	721	15,16	301	1.052	0,00	0	0	7,18	141	1.633
0+260	0,00	0	0	0,00	0	0	17,77	312	5.101	0,00	0	1.753	0,00	0	721	14,15	293	1.345	0,00	0	0	7,00	142	1.775
0+270	0,00	0	0	0,00	0	0	10,91	143	5.245	0,00	0	1.753	0,00	0	721	15,29	147	1.492	0,00	0	0	7,55	73	1.848
0+280	0,00	0	0	0,00	0	0	7,99	95	5.339	0,00	0	1.753	0,00	0	721	15,20	152	1.645	0,00	0	0	6,54	70	1.918
0+300	0,00	0	0	0,00	0	0	8,93	169	5.508	0,00	0	1.753	0,00	0	721	15,14	303	1.948	0,00	0	0	6,48	130	2.048
0+320	0,00	0	0	0,00	0	0	12,24	212	5.720	0,00	0	1.753	0,00	0	721	14,46	296	2.244	0,00	0	0	6,30	128	2.176
0+340	0,00	0	0	0,00	0	0	16,51	288	6.008	0,00	0	1.753	0,00	0	721	14,60	291	2.535	0,00	0	0	6,55	128	2.305
0+360	0,00	0	0	0,00	0	0	18,04	345	6.353	10,37	104	1.856	4,18	42	763	0,00	146	2.681	0,00	0	0	6,46	130	2.435
0+380	0,00	0	0	0,00	0	0	19,55	376	6.729	10,51	209	2.065	4,24	84	847	0,05	1	2.681	0,00	0	0	6,73	132	2.567
0+400	0,00	0	0	0,00	0	0	20,75	403	7.132	10,49	210	2.275	4,23	85	932	0,01	1	2.682	0,00	0	0	6,82	135	2.702
0+420	0,00	0	0	0,00	0	0	26,83	476	7.608	10,44	209	2.484	4,22	84	1.016	0,00	0	2.682	0,00	0	0	6,98	138	2.840
0+440	0,00	0	0	0,00	0	0	28,39	552	8.160	10,43	209	2.693	4,21	84	1.100	0,00	0	2.682	0,00	0	0	7,08	141	2.981
0+460	0,00	0	0	0,00	0	0	27,07	555	8.714	10,41	208	2.901	4,21	84	1.184	0,00	0	2.682	0,00	0	0	6,94	140	3.121
0+480	0,00	0	0	0,00	0	0	29,01	561	9.275	10,40	208	3.109	4,21	84	1.268	0,00	0	2.682	0,00	0	0	7,02	140	3.260
0+500	0,00	0	0	0,00	0	0	29,57	586	9.861	10,40	208	3.317	4,21	84	1.353	0,00	0	2.682	0,00	0	0	7,03	140	3.401
0+520	0,00	0	0	0,00	0	0	27,11	567	10.428	10,40	208	3.525	4,21	84	1.437	0,00	0	2.682	0,00	0	0	6,94	140	3.541
0+540	0,00	0	0	0,00	0	0	22,55	497	10.924	10,40	208	3.733	4,21	84	1.521	0,00	0	2.682	0,00	0	0	6,75	137	3.678
0+560	0,00	0	0	0,00	0	0	19,87	424	11.348	10,40	208	3.941	4,21	84	1.605	0,05	0	2.682	0,00	0	0	6,71	135	3.812
0+580	0,00	0	0	0,00	0	0	18,30	382	11.730	10,40	208	4.149	4,21	84	1.689	0,04	1	2.683	0,00	0	0	6,66	134	3.946
0+600	0,00	0	0	0,00	0	0	20,47	388	12.118	10,40	208	4.357	4,21	84	1.773	0,01	1	2.684	0,00	0	0	6,67	133	4.079
0+620	0,00	0	0	0,00	0	0	21,37	418	12.536	10,40	208	4.565	4,21	84	1.857	0,01	0	2.684	0,00	0	0	6,69	134	4.213

	Desmonte ROCA			Desmonte TODO-UNO			Desmonte SUELO_MARGINAL			Explanada SUELO_TOLERABLE			Explanada SUELO_ESTABIL_T2			TERRAPLEN			PEDRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.
0+640	0,00	0	0	0,00	0	0	16,98	383	12.920	0,00	104	4.669	0,00	42	1.899	14,72	147	2.831	0,00	0	0	6,54	132	4.345
0+658	0,00	0	0	0,00	0	0	15,30	291	13.210	0,00	0	4.669	0,00	0	1.899	14,74	265	3.096	0,00	0	0	6,52	118	4.462
0+660	0,00	0	0	0,00	0	0	13,66	29	13.239	0,00	0	4.669	0,00	0	1.899	14,35	29	3.125	0,00	0	0	5,93	12	4.475
0+680	0,00	0	0	0,00	0	0	11,35	250	13.489	0,00	0	4.669	0,00	0	1.899	13,75	281	3.406	0,00	0	0	5,64	116	4.591
0+700	0,00	0	0	0,00	0	0	10,41	218	13.707	0,00	0	4.669	0,00	0	1.899	13,66	274	3.680	0,00	0	0	5,51	112	4.702
0+720	0,00	0	0	0,00	0	0	10,92	213	13.920	0,00	0	4.669	0,00	0	1.899	13,55	272	3.952	0,00	0	0	5,46	110	4.812
0+740	0,00	0	0	0,00	0	0	13,64	246	14.166	0,00	0	4.669	0,00	0	1.899	14,28	278	4.231	0,00	0	0	5,79	112	4.924
0+760	0,00	0	0	0,00	0	0	14,57	282	14.448	9,79	98	4.767	4,20	42	1.941	0,21	145	4.376	0,00	0	0	5,86	116	5.041
0+780	0,00	0	0	0,00	0	0	22,10	367	14.814	9,79	196	4.963	4,20	84	2.025	0,01	2	4.378	0,00	0	0	6,17	120	5.161
0+800	0,00	0	0	0,00	0	0	31,40	535	15.349	9,79	196	5.159	4,20	84	2.109	0,00	0	4.378	0,00	0	0	6,53	127	5.288
0+820	0,00	0	0	0,00	0	0	36,57	680	16.029	9,79	196	5.354	4,20	84	2.193	0,00	0	4.378	0,00	0	0	6,83	134	5.422
0+840	0,00	0	0	0,00	0	0	48,94	855	16.884	9,79	196	5.550	4,20	84	2.277	0,00	0	4.378	0,00	0	0	7,36	142	5.564
0+860	0,00	0	0	0,00	0	0	60,10	1.090	17.974	9,79	196	5.746	4,20	84	2.361	0,00	0	4.378	0,00	0	0	7,86	152	5.716
0+880	0,00	0	0	0,00	0	0	86,43	1.465	19.440	9,79	196	5.942	4,20	84	2.444	0,00	0	4.378	13,99	140	140	8,32	162	5.878
0+900	0,00	0	0	0,00	0	0	98,33	1.848	21.287	9,79	196	6.138	4,20	84	2.528	0,00	0	4.378	13,99	280	420	8,76	171	6.048
0+920	0,00	0	0	0,00	0	0	111,21	2.095	23.383	9,79	196	6.333	4,20	84	2.612	0,00	0	4.378	13,99	280	700	9,23	180	6.228
0+940	0,00	0	0	0,00	0	0	126,36	2.376	25.758	9,79	196	6.529	4,20	84	2.696	0,00	0	4.378	13,99	280	979	9,73	190	6.418
0+960	0,00	0	0	0,00	0	0	141,57	2.679	28.438	9,79	196	6.725	4,20	84	2.780	0,00	0	4.378	13,99	280	1.259	10,20	199	6.617
0+980	0,00	0	0	0,00	0	0	139,10	2.807	31.244	0,00	98	6.823	0,00	42	2.822	0,00	0	4.378	13,99	280	1.539	10,56	208	6.825
1+000	0,00	0	0	15,05	150	150	135,49	2.744	33.989	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	13,99	280	1.819	10,92	215	7.039
1+000	0,00	0	0	15,06	0	151	135,50	1	33.990	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	13,99	0	1.819	10,92	0	7.039
1+020	0,00	0	0	32,42	475	625	136,44	2.719	36.709	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	13,99	280	2.099	11,43	223	7.263
1+040	0,00	0	0	46,06	785	1.410	131,79	2.682	39.392	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	13,99	280	2.378	11,72	231	7.494
1+050	6,11	31	31	21,61	338	1.749	148,56	1.402	40.793	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	0,00	70	2.448	12,12	119	7.614
1+060	27,44	168	198	16,06	188	1.937	151,24	1.499	42.292	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	0,00	0	2.448	12,59	124	7.737
1+080,000	42,74	702	900	28,40	445	2.382	149,10	3.003	45.296	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	0,00	0	2.448	13,16	258	7.995
1+100	59,22	1.020	1.920	40,99	694	3.075	137,23	2.863	48.159	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	0,00	0	2.448	13,55	267	8.262
1+120	74,88	1.341	3.261	35,19	762	3.837	142,55	2.798	50.957	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	0,00	0	2.448	13,97	275	8.537
1+140	75,73	1.506	4.767	50,16	854	4.691	127,72	2.703	53.660	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	0,00	0	2.448	13,97	279	8.816
1+160	76,45	1.522	6.288	46,31	965	5.656	113,92	2.416	56.076	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	0,00	0	2.448	13,50	275	9.091
1+180	71,56	1.480	7.769	32,89	792	6.448	105,30	2.192	58.268	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	0,00	0	2.448	12,88	264	9.355
1+200	80,61	1.522	9.290	33,93	668	7.116	75,87	1.812	60.080	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	0,00	0	2.448	12,33	252	9.607
1+220	68,03	1.486	10.777	39,80	737	7.853	63,04	1.389	61.469	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	0,00	0	2.448	11,88	242	9.849
1+240	52,56	1.206	11.983	46,03	858	8.711	48,69	1.117	62.586	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	0,00	0	2.448	11,27	232	10.081
1+260,000	38,36	909	12.892	54,96	1.010	9.721	42,31	910	63.496	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	0,00	0	2.448	10,90	222	10.302
1+280	20,44	588	13.480	64,37	1.193	10.914	25,41	677	64.174	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	0,00	0	2.448	10,21	211	10.513

	Desmonte ROCA			Desmonte TODO-UNO			Desmonte SUELO_MARGINAL			Explanada SUELO_TOLERABLE			Explanada SUELO_ESTABIL_T2			TERRAPLEN			PEDRAPLEN			TIERRA VEGETAL		
	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.	Área	Vol. Parcial	Vol Acum.
1+290	20,74	206	13.686	69,68	670	11.585	22,98	242	64.416	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	14,43	72	2.520	9,89	101	10.614
1+300	11,00	159	13.844	75,81	727	12.312	23,42	232	64.648	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	14,43	144	2.665	9,79	98	10.712
1+320,000	0,22	112	13.956	77,30	1.531	13.843	27,30	507	65.155	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	14,43	289	2.953	9,46	193	10.905
1+340	0,00	2	13.959	56,51	1.338	15.181	42,98	703	65.858	0,00	0	6.823	0,00	0	2.822	0,00	0	4.378	14,43	289	3.242	9,28	187	11.092
1+360	0,00	0	13.959	0,00	565	15.746	88,76	1.317	67.175	10,10	101	6.924	4,33	43	2.865	0,00	0	4.378	14,43	289	3.530	8,45	177	11.269
1+380,000	0,00	0	13.959	0,00	0	15.746	42,89	1.317	68.491	10,10	202	7.126	4,33	87	2.952	0,00	0	4.378	14,43	289	3.819	6,74	152	11.421
1+400	0,00	0	13.959	0,00	0	15.746	0,61	435	68.926	0,00	101	7.227	0,00	43	2.995	23,97	240	4.618	0,00	144	3.963	6,90	136	11.558
1+420	0,00	0	13.959	0,00	0	15.746	0,00	6	68.932	0,00	0	7.227	0,00	0	2.995	64,73	887	5.505	0,00	0	3.963	9,24	161	11.719
1+430	0,00	0	13.959	0,00	0	15.746	0,00	0	68.932	0,00	0	7.227	0,00	0	2.995	82,97	738	6.243	0,00	0	3.963	10,19	97	11.816

OTROS EJES

PK	Desmante ROCA				Desmante TODO-UNO				Desmante SUELO_MARGINAL			
	Tronco	Caminos y Enlaces	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMULADO	Tronco	Caminos y Enlaces	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMULADO	Tronco	Caminos y Enlaces	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMULADO
0+000,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,100	1,100	1,100
0+020,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	114,740		114,740	115,840
0+040,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	241,850		241,850	357,690
0+060,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	453,970		453,970	811,660
0+080,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	529,470		529,470	1 341,130
0+100,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	505,840		505,840	1 846,970
0+120,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	481,070	6 120,500	6 601,570	8 448,540
0+136,010	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	397,020		397,020	8 845,560
0+140,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	101,730		101,730	8 947,290
0+150,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	261,740		261,740	9 209,030
0+160,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	259,930		259,930	9 468,960
0+180,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	464,690		464,690	9 933,650
0+200,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	374,830		374,830	10 308,480
0+220,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	315,690		315,690	10 624,170
0+240,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	286,180		286,180	10 910,350
0+260,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	312,430		312,430	11 222,780
0+270,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	143,380		143,380	11 366,160
0+280,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	94,520	723,400	817,920	12 184,080
0+300,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	169,240		169,240	12 353,320
0+320,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	211,740		211,740	12 565,060
0+340,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	287,520		287,520	12 852,580
0+360,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	345,460		345,460	13 198,040
0+380,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	375,840		375,840	13 573,880
0+400,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	402,930		402,930	13 976,810
0+420,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	475,800		475,800	14 452,610
0+440,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	552,190		552,190	15 004,800
0+460,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	554,550		554,550	15 559,350
0+480,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	560,800		560,800	16 120,150
0+500,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	585,770		585,770	16 705,920
0+520,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	566,710		566,710	17 272,630
0+540,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	496,520		496,520	17 769,150
0+560,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	424,210		424,210	18 193,360
0+580,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	381,710		381,710	18 575,070
0+600,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	387,660		387,660	18 962,730
0+620,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	418,360		418,360	19 381,090
0+640,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	383,470		383,470	19 764,560
0+658,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	290,540		290,540	20 055,100
0+660,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	28,960		28,960	20 084,060
0+680,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	250,080		250,080	20 334,140
0+700,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	217,510		217,510	20 551,650
0+720,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	213,280		213,280	20 764,930
0+740,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	245,580		245,580	21 010,510
0+760,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	282,030		282,030	21 292,540
0+780,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	366,710		366,710	21 659,250

PK	Desmante ROCA				Desmante TODO-UNO				Desmante SUELO_MARGINAL			
	Tronco	Caminos y Enlaces	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMULADO	Tronco	Caminos y Enlaces	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMULADO	Tronco	Caminos y Enlaces	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMULADO
0+800,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	535,020		535,020	22 194,270
0+820,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	679,690		679,690	22 873,960
0+840,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	855,110		855,110	23 729,070
0+860,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	1 090,380		1 090,380	24 819,450
0+880,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	1 465,220		1 465,220	26 284,670
0+900,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	1 847,570		1 847,570	28 132,240
0+920,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	2 095,390		2 095,390	30 227,630
0+940,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	2 375,620		2 375,620	32 603,250
0+960,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	2 679,270		2 679,270	35 282,520
0+980,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	2 806,720		2 806,720	38 089,240
0+999,990	0,000		0,000	0,000	150,466		150,466	150,466	2 744,494		2 744,494	40 833,734
1+000,000	0,000		0,000	0,000	0,151		0,151	150,616	1,359		1,359	40 835,094
1+020,000	0,000		0,000	0,000	474,755		474,755	625,372	2 719,315		2 719,315	43 554,408
1+040,000	0,000		0,000	0,000	784,842		784,842	1 410,214	2 682,248		2 682,248	46 236,656
1+050,000	30,560		30,560	30,560	338,380		338,380	1 748,594	1 401,760		1 401,760	47 638,416
1+060,000	167,780		167,780	198,340	188,366		188,366	1 936,960	1 499,024		1 499,024	49 137,440
1+080,000	701,780		701,780	900,120	444,617		444,617	2 381,577	3 003,443		3 003,443	52 140,883
1+100,000	1 019,520		1 019,520	1 919,640	693,912		693,912	3 075,489	2 863,328		2 863,328	55 004,211
1+120,000	1 340,940		1 340,940	3 260,580	761,847		761,847	3 837,336	2 797,833		2 797,833	57 802,044
1+140,000	1 506,090		1 506,090	4 766,670	853,573		853,573	4 690,909	2 702,747		2 702,747	60 504,791
1+160,000	1 521,800		1 521,800	6 288,470	964,698		964,698	5 655,606	2 416,442		2 416,442	62 921,234
1+180,000	1 480,130		1 480,130	7 768,600	791,948		791,948	6 447,554	2 192,212		2 192,212	65 113,446
1+200,000	1 521,740		1 521,740	9 290,340	668,147		668,147	7 115,701	1 811,653		1 811,653	66 925,099
1+220,000	1 486,370		1 486,370	10 776,710	737,250		737,250	7 852,951	1 389,080		1 389,080	68 314,179
1+240,000	1 205,850		1 205,850	11 982,560	858,327		858,327	8 711,278	1 117,263		1 117,263	69 431,442
1+260,000	909,140		909,140	12 891,700	1 009,897		1 009,897	9 721,175	909,973		909,973	70 341,415
1+280,000	587,950		587,950	13 479,650	1 193,276		1 193,276	10 914,450	677,185		677,185	71 018,600
1+290,000	205,880		205,880	13 685,530	670,270		670,270	11 584,721	241,940		241,940	71 260,539
1+300,000	158,700		158,700	13 844,230	727,479		727,479	12 312,200	232,001		232,001	71 492,540
1+320,000	112,260		112,260	13 956,490	1 531,156		1 531,156	13 843,356	507,204		507,204	71 999,744
1+340,000	2,240		2,240	13 958,730	1 338,080		1 338,080	15 181,436	702,780		702,780	72 702,524
1+360,000	0,000		0,000	13 958,730	565,063		565,063	15 746,499	1 317,387		1 317,387	74 019,911
1+380,000	0,000		0,000	13 958,730	0,000		0,000	15 746,499	1 316,520		1 316,520	75 336,431
1+400,000	0,000		0,000	13 958,730	0,000		0,000	15 746,499	434,980		434,980	75 771,411
1+420,000	0,000		0,000	13 958,730	0,000		0,000	15 746,499	6,080		6,080	75 777,491
1+430,000	0,000	1 118,200	1 118,200	15 076,930	0,000	8 963,400	8 963,400	24 709,899	0,000	8 302,900	8 302,900	84 080,391

PK	Explanada SUELO_ADECUADO				Explanada SUELO_TOLERABLE				Explanada SUELO_ESTABIL_T2			
	Tronco	Caminos y Enlaces	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMULADO	Tronco	Caminos y Enlaces	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMULADO	Tronco	Caminos y Enlaces	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMULADO
0+000,000	0,000	225,600	225,600	225,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0+020,000	0,000		0,000	225,600	205,820		205,820	205,820	84,860		84,860	84,860
0+040,000	0,000		0,000	225,600	205,820		205,820	411,640	84,860		84,860	169,720
0+060,000	0,000		0,000	225,600	205,820		205,820	617,460	84,860		84,860	254,580
0+080,000	0,000		0,000	225,600	205,830		205,830	823,290	84,860		84,860	339,440
0+100,000	0,000		0,000	225,600	205,840		205,840	1 029,130	84,850		84,850	424,290
0+120,000	0,000	1 292,700	1 292,700	1 518,300	205,840	0,000	205,840	1 234,970	84,850	0,000	84,850	509,140
0+136,010	0,000		0,000	1 518,300	164,770		164,770	1 399,740	67,920		67,920	577,060
0+140,000	0,000		0,000	1 518,300	41,060		41,060	1 440,800	16,930		16,930	593,990
0+150,000	0,000		0,000	1 518,300	102,920		102,920	1 543,720	42,430		42,430	636,420
0+160,000	0,000		0,000	1 518,300	104,030		104,030	1 647,750	42,430		42,430	678,850
0+180,000	0,000		0,000	1 518,300	105,150		105,150	1 752,900	42,430		42,430	721,280
0+200,000	0,000		0,000	1 518,300	0,000		0,000	1 752,900	0,000		0,000	721,280
0+220,000	0,000		0,000	1 518,300	0,000		0,000	1 752,900	0,000		0,000	721,280
0+240,000	0,000		0,000	1 518,300	0,000		0,000	1 752,900	0,000		0,000	721,280
0+260,000	0,000		0,000	1 518,300	0,000		0,000	1 752,900	0,000		0,000	721,280
0+270,000	0,000		0,000	1 518,300	0,000		0,000	1 752,900	0,000		0,000	721,280
0+280,000	0,000	1 964,600	1 964,600	3 482,900	0,000	0,000	0,000	1 752,900	0,000	0,000	0,000	721,280
0+300,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	1 752,900	0,000		0,000	721,280
0+320,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	1 752,900	0,000		0,000	721,280
0+340,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	1 752,900	0,000		0,000	721,280
0+360,000	0,000		0,000	3 482,900	103,700		103,700	1 856,600	41,810		41,810	763,090
0+380,000	0,000		0,000	3 482,900	208,790		208,790	2 065,390	84,210		84,210	847,300
0+400,000	0,000		0,000	3 482,900	209,950		209,950	2 275,340	84,710		84,710	932,010
0+420,000	0,000		0,000	3 482,900	209,310		209,310	2 484,650	84,480		84,480	1 016,490
0+440,000	0,000		0,000	3 482,900	208,700		208,700	2 693,350	84,300		84,300	1 100,790
0+460,000	0,000		0,000	3 482,900	208,320		208,320	2 901,670	84,190		84,190	1 184,980
0+480,000	0,000		0,000	3 482,900	208,080		208,080	3 109,750	84,120		84,120	1 269,100
0+500,000	0,000		0,000	3 482,900	208,040		208,040	3 317,790	84,110		84,110	1 353,210
0+520,000	0,000		0,000	3 482,900	208,040		208,040	3 525,830	84,110		84,110	1 437,320
0+540,000	0,000		0,000	3 482,900	208,040		208,040	3 733,870	84,100		84,100	1 521,420
0+560,000	0,000		0,000	3 482,900	208,040		208,040	3 941,910	84,100		84,100	1 605,520
0+580,000	0,000		0,000	3 482,900	208,040		208,040	4 149,950	84,100		84,100	1 689,620
0+600,000	0,000		0,000	3 482,900	208,030		208,030	4 357,980	84,100		84,100	1 773,720
0+620,000	0,000		0,000	3 482,900	208,030		208,030	4 566,010	84,110		84,110	1 857,830
0+640,000	0,000		0,000	3 482,900	104,020		104,020	4 670,030	42,050		42,050	1 899,880
0+658,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	4 670,030	0,000		0,000	1 899,880
0+660,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	4 670,030	0,000		0,000	1 899,880
0+680,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	4 670,030	0,000		0,000	1 899,880
0+700,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	4 670,030	0,000		0,000	1 899,880
0+720,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	4 670,030	0,000		0,000	1 899,880

PK	Explanada SUELO_ADECUADO				Explanada SUELO_TOLERABLE				Explanada SUELO_ESTABIL_T2			
	Tronco	Caminos y Enlaces	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMULADO	Tronco	Caminos y Enlaces	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMULADO	Tronco	Caminos y Enlaces	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMULADO
0+740,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	4 670,030	0,000		0,000	1 899,880
0+760,000	0,000		0,000	3 482,900	97,930		97,930	4 767,960	41,970		41,970	1 941,850
0+780,000	0,000		0,000	3 482,900	195,860		195,860	4 963,820	83,940		83,940	2 025,790
0+800,000	0,000		0,000	3 482,900	195,860		195,860	5 159,680	83,940		83,940	2 109,730
0+820,000	0,000		0,000	3 482,900	195,860		195,860	5 355,540	83,940		83,940	2 193,670
0+840,000	0,000		0,000	3 482,900	195,860		195,860	5 551,400	83,940		83,940	2 277,610
0+860,000	0,000		0,000	3 482,900	195,860		195,860	5 747,260	83,940		83,940	2 361,550
0+880,000	0,000		0,000	3 482,900	195,860		195,860	5 943,120	83,940		83,940	2 445,490
0+900,000	0,000		0,000	3 482,900	195,860		195,860	6 138,980	83,940		83,940	2 529,430
0+920,000	0,000		0,000	3 482,900	195,860		195,860	6 334,840	83,940		83,940	2 613,370
0+940,000	0,000		0,000	3 482,900	195,860		195,860	6 530,700	83,940		83,940	2 697,310
0+960,000	0,000		0,000	3 482,900	195,860		195,860	6 726,560	83,940		83,940	2 781,250
0+980,000	0,000		0,000	3 482,900	97,930		97,930	6 824,490	41,970		41,970	2 823,220
0+999,990	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+000,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+020,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+040,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+050,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+060,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+080,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+100,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+120,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+140,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+160,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+180,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+200,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+220,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+240,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+260,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+280,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+290,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+300,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+320,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+340,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	6 824,490	0,000		0,000	2 823,220
1+360,000	0,000		0,000	3 482,900	101,010		101,010	6 925,500	43,290		43,290	2 866,510
1+380,000	0,000		0,000	3 482,900	202,020		202,020	7 127,520	86,580		86,580	2 953,090
1+400,000	0,000		0,000	3 482,900	101,010		101,010	7 228,530	43,290		43,290	2 996,380
1+420,000	0,000		0,000	3 482,900	0,000		0,000	7 228,530	0,000		0,000	2 996,380
1+430,000	0,000	500,700	500,700	3 983,600	0,000	2 734,500	2 734,500	9 963,030	0,000	1 104,500	1 104,500	4 100,880

PK	TERRAPLEN				PEDRAPLEN				TIERRA VEGETAL			
	Tronco	Caminos y Enlaces	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMULADO	Tronco	Caminos y Enlaces	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMULADO	Tronco	Caminos y Enlaces	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMULADO
0+000,000	0,000	860,300	860,300	860,300	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	248,800	248,800	248,800
0+020,000	4,470		4,470	864,770	0,000		0,000	0,000	133,030		133,030	381,830
0+040,000	2,470		2,470	867,240	0,000		0,000	0,000	131,060		131,060	512,890
0+060,000	0,690		0,690	867,930	0,000		0,000	0,000	133,180		133,180	646,070
0+080,000	0,540		0,540	868,470	0,000		0,000	0,000	135,950		135,950	782,020
0+100,000	1,600		1,600	870,070	0,000		0,000	0,000	135,400		135,400	917,420
0+120,000	2,540	2 466,900	2 469,440	3 339,510	0,000	2 719,800	2 719,800	2 719,800	134,920	1 286,200	1 421,120	2 338,540
0+136,010	2,130		2,130	3 341,640	0,000		0,000	2 719,800	108,400		108,400	2 446,940
0+140,000	0,550		0,550	3 342,190	0,000		0,000	2 719,800	27,120		27,120	2 474,060
0+150,000	0,820		0,820	3 343,010	0,000		0,000	2 719,800	68,210		68,210	2 542,270
0+160,000	0,720		0,720	3 343,730	0,000		0,000	2 719,800	68,750		68,750	2 611,020
0+180,000	145,550		145,550	3 489,280	0,000		0,000	2 719,800	138,430		138,430	2 749,450
0+200,000	292,070		292,070	3 781,350	0,000		0,000	2 719,800	138,610		138,610	2 888,060
0+220,000	296,900		296,900	4 078,250	0,000		0,000	2 719,800	138,950		138,950	3 027,010
0+240,000	300,790		300,790	4 379,040	0,000		0,000	2 719,800	141,380		141,380	3 168,390
0+260,000	293,110		293,110	4 672,150	0,000		0,000	2 719,800	141,730		141,730	3 310,120
0+270,000	147,200		147,200	4 819,350	0,000		0,000	2 719,800	72,710		72,710	3 382,830
0+280,000	152,410	710,100	862,510	5 681,860	0,000	0,000	0,000	2 719,800	70,400	3 163,000	3 233,400	6 616,230
0+300,000	303,400		303,400	5 985,260	0,000		0,000	2 719,800	130,190		130,190	6 746,420
0+320,000	296,020		296,020	6 281,280	0,000		0,000	2 719,800	127,800		127,800	6 874,220
0+340,000	290,590		290,590	6 571,870	0,000		0,000	2 719,800	128,430		128,430	7 002,650
0+360,000	146,020		146,020	6 717,890	0,000		0,000	2 719,800	130,110		130,110	7 132,760
0+380,000	0,500		0,500	6 718,390	0,000		0,000	2 719,800	131,900		131,900	7 264,660
0+400,000	0,580		0,580	6 718,970	0,000		0,000	2 719,800	135,490		135,490	7 400,150
0+420,000	0,090		0,090	6 719,060	0,000		0,000	2 719,800	138,060		138,060	7 538,210
0+440,000	0,000		0,000	6 719,060	0,000		0,000	2 719,800	140,580		140,580	7 678,790
0+460,000	0,000		0,000	6 719,060	0,000		0,000	2 719,800	140,140		140,140	7 818,930
0+480,000	0,000		0,000	6 719,060	0,000		0,000	2 719,800	139,550		139,550	7 958,480
0+500,000	0,000		0,000	6 719,060	0,000		0,000	2 719,800	140,470		140,470	8 098,950
0+520,000	0,000		0,000	6 719,060	0,000		0,000	2 719,800	139,720		139,720	8 238,670
0+540,000	0,000		0,000	6 719,060	0,000		0,000	2 719,800	136,940		136,940	8 375,610
0+560,000	0,460		0,460	6 719,520	0,000		0,000	2 719,800	134,590		134,590	8 510,200
0+580,000	0,830		0,830	6 720,350	0,000		0,000	2 719,800	133,630		133,630	8 643,830
0+600,000	0,500		0,500	6 720,850	0,000		0,000	2 719,800	133,270		133,270	8 777,100
0+620,000	0,190		0,190	6 721,040	0,000		0,000	2 719,800	133,570		133,570	8 910,670
0+640,000	147,260		147,260	6 868,300	0,000		0,000	2 719,800	132,270		132,270	9 042,940
0+658,000	265,170		265,170	7 133,470	0,000		0,000	2 719,800	117,550		117,550	9 160,490
0+660,000	29,090		29,090	7 162,560	0,000		0,000	2 719,800	12,450		12,450	9 172,940
0+680,000	281,030		281,030	7 443,590	0,000		0,000	2 719,800	115,680		115,680	9 288,620
0+700,000	274,090		274,090	7 717,680	0,000		0,000	2 719,800	111,520		111,520	9 400,140
0+720,000	272,050		272,050	7 989,730	0,000		0,000	2 719,800	109,710		109,710	9 509,850

PK	TERRAPLEN				PEDRAPLEN				TIERRA VEGETAL			
	Tronco	Caminos y Enlaces	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMULADO	Tronco	Caminos y Enlaces	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMULADO	Tronco	Caminos y Enlaces	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMULADO
0+740,000	278,270		278,270	8 268,000	0,000		0,000	2 719,800	112,430		112,430	9 622,280
0+760,000	144,850		144,850	8 412,850	0,000		0,000	2 719,800	116,490		116,490	9 738,770
0+780,000	2,160		2,160	8 415,010	0,000		0,000	2 719,800	120,330		120,330	9 859,100
0+800,000	0,100		0,100	8 415,110	0,000		0,000	2 719,800	127,040		127,040	9 986,140
0+820,000	0,000		0,000	8 415,110	0,000		0,000	2 719,800	133,640		133,640	10 119,780
0+840,000	0,000		0,000	8 415,110	0,000		0,000	2 719,800	141,850		141,850	10 261,630
0+860,000	0,000		0,000	8 415,110	0,000		0,000	2 719,800	152,140		152,140	10 413,770
0+880,000	0,000		0,000	8 415,110	139,900		139,900	2 859,700	161,730		161,730	10 575,500
0+900,000	0,000		0,000	8 415,110	279,800		279,800	3 139,500	170,780		170,780	10 746,280
0+920,000	0,000		0,000	8 415,110	279,800		279,800	3 419,300	179,930		179,930	10 926,210
0+940,000	0,000		0,000	8 415,110	279,800		279,800	3 699,100	189,560		189,560	11 115,770
0+960,000	0,000		0,000	8 415,110	279,800		279,800	3 978,900	199,310		199,310	11 315,080
0+980,000	0,000		0,000	8 415,110	279,800		279,800	4 258,700	207,610		207,610	11 522,690
0+999,990	0,000		0,000	8 415,110	279,660		279,660	4 538,360	214,610		214,610	11 737,300
1+000,000	0,000		0,000	8 415,110	0,140		0,140	4 538,500	0,110		0,110	11 737,410
1+020,000	0,000		0,000	8 415,110	279,800		279,800	4 818,300	223,430		223,430	11 960,840
1+040,000	0,000		0,000	8 415,110	279,800		279,800	5 098,100	231,480		231,480	12 192,320
1+050,000	0,000		0,000	8 415,110	69,940		69,940	5 168,040	119,180		119,180	12 311,500
1+060,000	0,000		0,000	8 415,110	0,000		0,000	5 168,040	123,550		123,550	12 435,050
1+080,000	0,000		0,000	8 415,110	0,000		0,000	5 168,040	257,570		257,570	12 692,620
1+100,000	0,000		0,000	8 415,110	0,000		0,000	5 168,040	267,150		267,150	12 959,770
1+120,000	0,000		0,000	8 415,110	0,000		0,000	5 168,040	275,200		275,200	13 234,970
1+140,000	0,000		0,000	8 415,110	0,000		0,000	5 168,040	279,350		279,350	13 514,320
1+160,000	0,000		0,000	8 415,110	0,000		0,000	5 168,040	274,690		274,690	13 789,010
1+180,000	0,000		0,000	8 415,110	0,000		0,000	5 168,040	263,820		263,820	14 052,830
1+200,000	0,000		0,000	8 415,110	0,000		0,000	5 168,040	252,120		252,120	14 304,950
1+220,000	0,000		0,000	8 415,110	0,000		0,000	5 168,040	242,100		242,100	14 547,050
1+240,000	0,000		0,000	8 415,110	0,000		0,000	5 168,040	231,500		231,500	14 778,550
1+260,000	0,000		0,000	8 415,110	0,000		0,000	5 168,040	221,720		221,720	15 000,270
1+280,000	0,000		0,000	8 415,110	0,000		0,000	5 168,040	211,130		211,130	15 211,400
1+290,000	0,000		0,000	8 415,110	72,140		72,140	5 240,180	100,500		100,500	15 311,900
1+300,000	0,000		0,000	8 415,110	144,300		144,300	5 384,480	98,380		98,380	15 410,280
1+320,000	0,000		0,000	8 415,110	288,600		288,600	5 673,080	192,500		192,500	15 602,780
1+340,000	0,000		0,000	8 415,110	288,600		288,600	5 961,680	187,420		187,420	15 790,200
1+360,000	0,000		0,000	8 415,110	288,600		288,600	6 250,280	177,290		177,290	15 967,490
1+380,000	0,000		0,000	8 415,110	288,600		288,600	6 538,880	151,900		151,900	16 119,390
1+400,000	239,740		239,740	8 654,850	144,300		144,300	6 683,180	136,430		136,430	16 255,820
1+420,000	886,990		886,990	9 541,840	0,000		0,000	6 683,180	161,390		161,390	16 417,210
1+430,000	738,470	17 166,500	17 904,970	27 446,810	0,000	0,000	0,000	6 683,180	97,140	6 649,300	6 746,440	23 163,650

CUADRO RESUMEN DE VOLÚMENES Y SUPERFICIES DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

EJE	NOMBRE	pk	Superficie DESBROCE	Desmonte ROCA	Desmonte TODO-UNO	Desmonte S_MARGINAL	Explanada S_ADECUADO	Explanada S_TOLERABLE	Explanada SUELO EST-2	TERRAPLÉN	PEDRAPLÉN (SANEO)	TIERRA VEGETAL	REVEG. SUPERFICIES DESMONTE	TERRAPLÉN
	<i>CAPA DE ISPOL</i>			<i>D ROCA</i>	<i>D TIERRA</i>		<i>SUELO ADEC</i>	<i>SUELO TOLER-0</i>	<i>SUELO EST-2</i>	<i>TERRAPLEN + TODOUNO + RELLENO</i>	<i>PEDRAPLEN + PEDRAPLEN HINC</i>	<i>VEGETAL</i>		
1	RAMAL DE CONEXIÓN N-547		28.329	13.959	15.746	68.932	0	7.227	2.995	6.243	3.963	11.816	3.224	143
	CONEXIÓN CON N-547													
2	GLORIETA EN N-547	1+485	3.312	108	0	2.525	0	586	259	6.221	0	1.598	47	1.985
29	Entrada Sur	1+485	1.181	0	0	0	0	0	0	4.765	0	471	0	264
30	Salida Sur	1+485	878	0	0	0	0	0	0	3.111	0	351	0	161
4	ACCESO OESTE A GLORIETA N-547	1+485	1.796	0	0	1.969	0	1.002	390	56	0	694	77	0
25	Entrada Suroeste	1+485	187	0	0	827	0	378	162	42	0	245	6	2
26	Salida Suroeste	1+485	866	184	0	1.659	0	365	144	6	0	335	88	0
5	ACCESO ESTE GLORIETA N-547	1+485	122	0	0	663	0	311	121	602	0	460	19	18
27	Entrada Noreste	1+485	773	0	0	661	0	94	29	941	0	406	58	0
28	Salida Noreste	1+485	745	0	0	0	0	0	0	1.315	0	298	0	107
3	REPOSICIÓN CAMINO EN N-547	1+485	2.575	819	8.284	0	316	0	0	1	0	1.393	820	0
6	CONEXIÓN CON REPOSICIÓN DE CAMINO EN N-547	1+485	888	7	680	0	185	0	0	107	0	398	80	22
	Total Conexión con N-547		13.323	1.118	8.963	8.303	501	2.735	1.105	17.167	0	6.649	1.195	2.557
	CAMINOS REPOSICIONES													
16	CAMINO PARALELO M.D.	0+115	4.821	0	0	6.121	1.293	0	0	2.467	2.720	1.286	97	23
17	CAMINO PARALELO M.I.	0+278	7.606	0	0	723	1.965	0	0	710	0	3.163	192	58
18	CONEXIÓN CAMINO SERVICIO MD	0+000	869	0	0	1	226	0	0	860	0	249	10	54
	Totales caminos y reposiciones		13.297	0	0	6.845	3.483	0	0	4.037	2.720	4.698	299	135
	TOTAL		54.949	15.077	24.710	84.080	3.984	9.961	4.099	27.447	6.683	23.164	4.719	2.836

APÉNDICE 2. COMPENSACIÓN DE TIERRAS

PK	DESMONTE							RELLENOS			COMPENSACIONES		
	Desmante TODO-UNO			Desmante ROCA			TOTAL DESMONTE (Ud. Relleno)	TERRAPLÉN	PEDRAPLÉN	TOTAL RELLENOS	COMP TRANS. DESMONTE	COMPENSACIÓN LONGITUDINAL	ACUMULADO LONGITUDINAL
	VOL. PARCIAL (Ud. Desmante)	COEF. PASO	VOL. PARCIAL (Ud. Relleno)	VOL. PARCIAL (Ud. Desmante)	COEF. PASO	VOL. PARCIAL (Ud. Relleno)							
0+000,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	860,30	0,00	860,30	860,30	-860,30	-860,30
0+020,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	4,47	0,00	4,47	4,47	-4,47	-864,77
0+040,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	2,47	0,00	2,47	2,47	-2,47	-867,24
0+060,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,69	0,00	0,69	0,69	-0,69	-867,93
0+080,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,54	0,00	0,54	0,54	-0,54	-868,47
0+100,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	1,60	0,00	1,60	1,60	-1,60	-870,07
0+120,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	2.469,44	2.719,80	5.189,24	5.189,24	-5.189,24	-6.059,31
0+136,010	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	2,13	0,00	2,13	2,13	-2,13	-6.061,44
0+140,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,55	0,00	0,55	0,55	-0,55	-6.061,99
0+150,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,82	0,00	0,82	0,82	-0,82	-6.062,81
0+160,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,72	0,00	0,72	0,72	-0,72	-6.063,53
0+180,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	145,55	0,00	145,55	145,55	-145,55	-6.209,08
0+200,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	292,07	0,00	292,07	292,07	-292,07	-6.501,15
0+220,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	296,90	0,00	296,90	296,90	-296,90	-6.798,05
0+240,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	300,79	0,00	300,79	300,79	-300,79	-7.098,84
0+260,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	293,11	0,00	293,11	293,11	-293,11	-7.391,95
0+270,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	147,20	0,00	147,20	147,20	-147,20	-7.539,15
0+280,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	862,51	0,00	862,51	862,51	-862,51	-8.401,66
0+300,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	303,40	0,00	303,40	303,40	-303,40	-8.705,06
0+320,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	296,02	0,00	296,02	296,02	-296,02	-9.001,08
0+340,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	290,59	0,00	290,59	290,59	-290,59	-9.291,67
0+360,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	146,02	0,00	146,02	146,02	-146,02	-9.437,69
0+380,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,50	0,00	0,50	0,50	-0,50	-9.438,19
0+400,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,58	0,00	0,58	0,58	-0,58	-9.438,77
0+420,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,09	0,00	0,09	0,09	-0,09	-9.438,86
0+440,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-9.438,86
0+460,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-9.438,86
0+480,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-9.438,86
0+500,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-9.438,86
0+520,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-9.438,86
0+540,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-9.438,86
0+560,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,46	0,00	0,46	0,46	-0,46	-9.439,32
0+580,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,83	0,00	0,83	0,83	-0,83	-9.440,15
0+600,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,50	0,00	0,50	0,50	-0,50	-9.440,65
0+620,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,19	0,00	0,19	0,19	-0,19	-9.440,84

PK	DESMONTE							RELLENOS			COMPENSACIONES		
	Desmante TODO-UNO			Desmante ROCA			TOTAL DESMONTE (Ud. Relleno)	TERRAPLÉN	PEDRAPLÉN	TOTAL RELLENOS	COMP TRANS. DESMONTE	COMPENSACIÓN LONGITUDINAL	ACUMULADO LONGITUDINAL
	VOL. PARCIAL (Ud. Desmante)	COEF. PASO	VOL. PARCIAL (Ud. Relleno)	VOL. PARCIAL (Ud. Desmante)	COEF. PASO	VOL. PARCIAL (Ud. Relleno)							
0+640,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	147,26	0,00	147,26	147,26	-147,26	-9.588,10
0+658,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	265,17	0,00	265,17	265,17	-265,17	-9.853,27
0+660,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	29,09	0,00	29,09	29,09	-29,09	-9.882,36
0+680,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	281,03	0,00	281,03	281,03	-281,03	-10.163,39
0+700,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	274,09	0,00	274,09	274,09	-274,09	-10.437,48
0+720,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	272,05	0,00	272,05	272,05	-272,05	-10.709,53
0+740,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	278,27	0,00	278,27	278,27	-278,27	-10.987,80
0+760,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	144,85	0,00	144,85	144,85	-144,85	-11.132,65
0+780,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	2,16	0,00	2,16	2,16	-2,16	-11.134,81
0+800,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,10	0,00	0,10	0,10	-0,10	-11.134,91
0+820,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-11.134,91
0+840,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-11.134,91
0+860,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-11.134,91
0+880,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	139,90	139,90	139,90	-139,90	-11.274,81
0+900,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	279,80	279,80	279,80	-279,80	-11.554,61
0+920,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	279,80	279,80	279,80	-279,80	-11.834,41
0+940,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	279,80	279,80	279,80	-279,80	-12.114,21
0+960,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	279,80	279,80	279,80	-279,80	-12.394,01
0+980,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	279,80	279,80	279,80	-279,80	-12.673,81
0+999,990	150,47	1,10	165,51	0,00	1,20	0,00	165,51	0,00	279,66	279,66	279,66	-114,15	-12.787,96
1+000,000	0,15	1,10	0,17	0,00	1,20	0,00	0,17	0,00	0,14	0,14	0,00	0,03	-12.787,93
1+020,000	474,76	1,10	522,23	0,00	1,20	0,00	522,23	0,00	279,80	279,80	0,00	242,43	-12.545,50
1+040,000	784,84	1,10	863,33	0,00	1,20	0,00	863,33	0,00	279,80	279,80	0,00	583,53	-11.961,97
1+050,000	338,38	1,10	372,22	30,56	1,20	36,67	408,89	0,00	69,94	69,94	0,00	338,95	-11.623,02
1+060,000	188,37	1,10	207,20	167,78	1,20	201,34	408,54	0,00	0,00	0,00	0,00	408,54	-11.214,49
1+080,000	444,62	1,10	489,08	701,78	1,20	842,14	1.331,21	0,00	0,00	0,00	0,00	1.331,21	-9.883,27
1+100,000	693,91	1,10	763,30	1.019,52	1,20	1.223,42	1.986,73	0,00	0,00	0,00	0,00	1.986,73	-7.896,54
1+120,000	761,85	1,10	838,03	1.340,94	1,20	1.609,13	2.447,16	0,00	0,00	0,00	0,00	2.447,16	-5.449,38
1+140,000	853,57	1,10	938,93	1.506,09	1,20	1.807,31	2.746,24	0,00	0,00	0,00	0,00	2.746,24	-2.703,15
1+160,000	964,70	1,10	1.061,17	1.521,80	1,20	1.826,16	2.887,33	0,00	0,00	0,00	0,00	2.887,33	184,18
1+180,000	791,95	1,10	871,14	1.480,13	1,20	1.776,16	2.647,30	0,00	0,00	0,00	0,00	2.647,30	2.831,48
1+200,000	668,15	1,10	734,96	1.521,74	1,20	1.826,09	2.561,05	0,00	0,00	0,00	0,00	2.561,05	5.392,53
1+220,000	737,25	1,10	810,97	1.486,37	1,20	1.783,64	2.594,62	0,00	0,00	0,00	0,00	2.594,62	7.987,15
1+240,000	858,33	1,10	944,16	1.205,85	1,20	1.447,02	2.391,18	0,00	0,00	0,00	0,00	2.391,18	10.378,33
1+260,000	1.009,90	1,10	1.110,89	909,14	1,20	1.090,97	2.201,85	0,00	0,00	0,00	0,00	2.201,85	12.580,18

PK	DESMONTE							RELLENOS			COMPENSACIONES		
	Desmante TODO-UNO			Desmante ROCA			TOTAL DESMONTE (Ud. Relleno)	TERRAPLÉN	PEDRAPLÉN	TOTAL RELLENOS	COMP TRANS. DESMONTE	COMPENSACIÓN LONGITUDINAL	ACUMULADO LONGITUDINAL
	VOL. PARCIAL (Ud. Desmante)	COEF. PASO	VOL. PARCIAL (Ud. Relleno)	VOL. PARCIAL (Ud. Desmante)	COEF. PASO	VOL. PARCIAL (Ud. Relleno)							
1+280,000	1.193,28	1,10	1.312,60	587,95	1,20	705,54	2.018,14	0,00	0,00	0,00	0,00	2.018,14	14.598,33
1+290,000	670,27	1,10	737,30	205,88	1,20	247,06	984,35	0,00	72,14	72,14	0,00	912,21	15.510,54
1+300,000	727,48	1,10	800,23	158,70	1,20	190,44	990,67	0,00	144,30	144,30	0,00	846,37	16.356,91
1+320,000	1.531,16	1,10	1.684,27	112,26	1,20	134,71	1.818,98	0,00	288,60	288,60	0,00	1.530,38	17.887,29
1+340,000	1.338,08	1,10	1.471,89	2,24	1,20	2,69	1.474,58	0,00	288,60	288,60	0,00	1.185,98	19.073,27
1+360,000	565,06	1,10	621,57	0,00	1,20	0,00	621,57	0,00	288,60	288,60	0,00	332,97	19.406,24
1+380,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	288,60	288,60	288,60	-288,60	19.117,64
1+400,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	239,74	144,30	384,04	384,04	-384,04	18.733,60
1+420,000	0,00	1,10	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	886,99	0,00	886,99	886,99	-886,99	17.846,61
1+430,000	8.963,40	1,10	9.859,74	1.118,20	1,20	1.341,84	11.201,58	17.904,97	0,00	17.904,97	17.904,97	-6.703,39	11.143,22

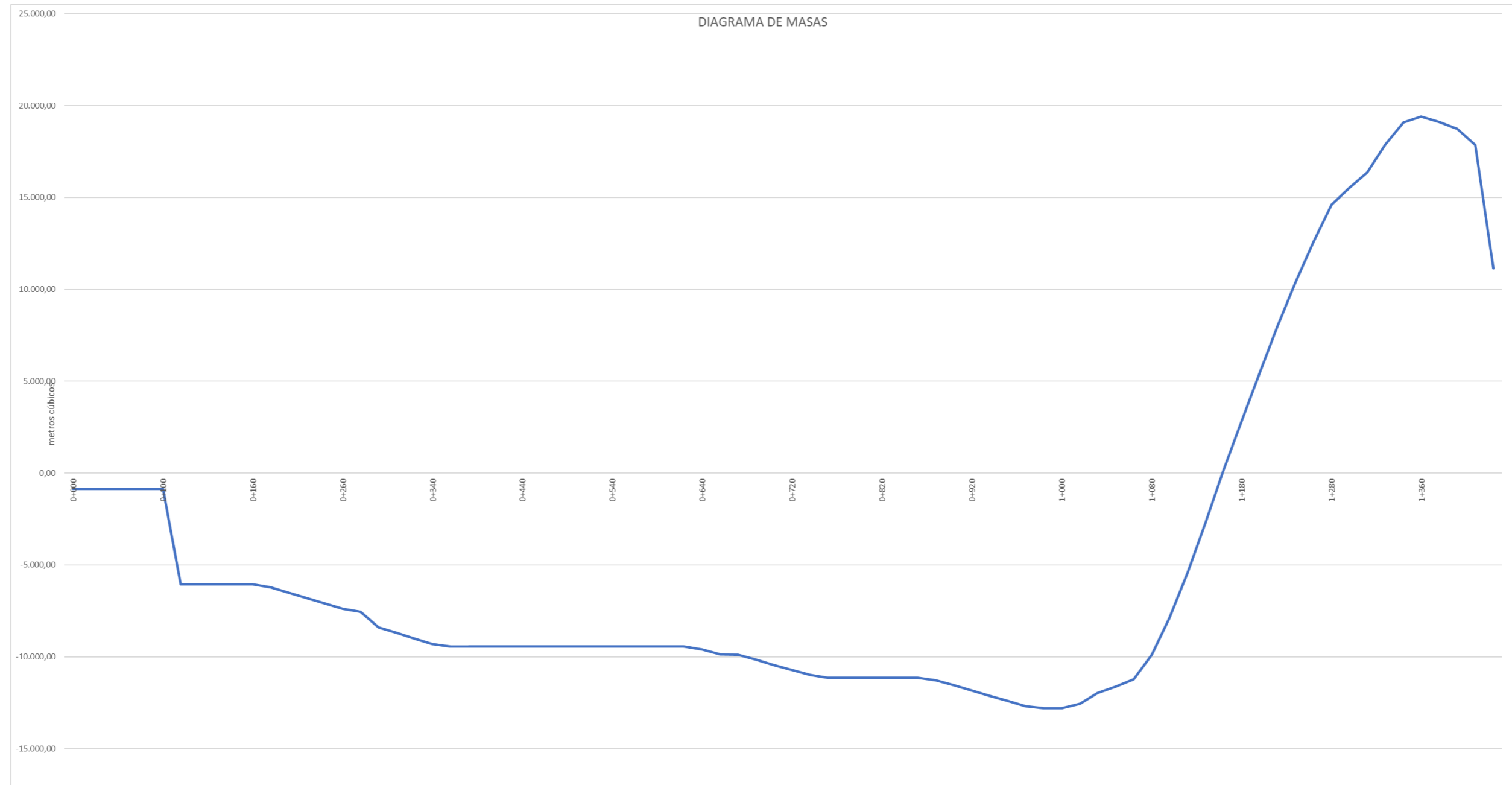
Total Desmante TODO-UNO
24.710

Total Desmante ROCA
15.076,93

TOTAL DESMONTE
45.273,21

TOTAL RELLENOS
34.129,99

APÉNDICE 3. DIAGRAMAS DE MASAS



APÉNDICE 4. DISTANCIAS DE TRANSPORTE A VERTEDERO

PK	VERTEDERO								
	Desmante TODO-UNO			Desmante ROCA			VOLUMEN TOTAL DESMONTE EN UNID. DE VERTEDERO	ACUMULADO LONGITUDINAL	VOLUMEN POR DISTANCIA
	VOLUMEN EN UNID. DESMONTE	COEF. PASO	VOLUMEN EN UNID. VERTEDERO	VOLUMEN EN UNID. DESMONTE	COEF. PASO	VOLUMEN EN UNID. VERTEDERO			
0+000	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+020	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+040	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+060	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+080	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+100	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+120	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+136	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+140	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+150	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+160	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+180	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+200	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+220	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+240	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+260	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+270	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+280	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+300	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+320	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+340	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+360	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+380	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+400	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+420	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+440	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+460	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+480	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+500	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+520	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+540	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+560	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+580	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+600	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+620	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+640	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+658	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+660	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+680	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+700	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+720	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+740	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+760	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+780	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000

VERTEDERO									
PK	Desmante TODO-UNO			Desmante ROCA			VOLUMEN TOTAL DESMONTE EN UNID. DE VERTEDERO	ACUMULADO LONGITUDINAL	VOLUMEN POR DISTANCIA
	VOLUMEN EN UNID. DESMONTE	COEF. PASO	VOLUMEN EN UNID. VERTEDERO	VOLUMEN EN UNID. DESMONTE	COEF. PASO	VOLUMEN EN UNID. VERTEDERO			
0+800	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+820	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+840	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+860	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+880	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+900	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+920	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+940	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+960	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
0+980	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	0,000	0,000
1+000	150,466	1,30	195,605	0,000	1,30	0,000	195,605	195,605	1 307 624,378
1+000	0,151	1,30	0,196	0,000	1,30	0,000	0,196	195,801	1 308,316
1+020	474,755	1,30	617,182	0,000	1,30	0,000	617,182	812,983	4 113 518,510
1+040	784,842	1,30	1 020,295	0,000	1,30	0,000	1 020,295	1 833,278	6 779 858,654
1+050	338,380	1,30	439,894	0,000	1,30	0,000	439,894	2 273,172	2 918 697,553
1+060	188,366	1,30	244,876	0,000	1,30	0,000	244,876	2 518,048	1 622 304,242
1+080	444,617	1,30	578,002	0,000	1,30	0,000	578,002	3 096,050	3 817 703,527
1+100	693,912	1,30	902,085	1 019,520	1,30	1 325,376	2 227,461	5 323,511	14 667 832,068
1+120	761,847	1,30	990,401	1 340,940	1,30	1 743,222	2 733,623	8 057,134	17 946 233,262
1+140	853,573	1,30	1 109,645	1 506,090	1,30	1 957,917	3 067,562	11 124,696	20 077 193,316
1+160	964,698	1,30	1 254,107	1 521,800	1,30	1 978,340	3 232,447	14 357,143	21 091 716,316
1+180	791,948	1,30	1 029,532	1 480,130	1,30	1 924,169	2 953,701	17 310,844	19 213 826,677
1+200	668,147	1,30	868,591	1 521,740	1,30	1 978,262	2 846,853	20 157,697	18 461 841,089
1+220	737,250	1,30	958,424	1 486,370	1,30	1 932,281	2 890,705	23 048,403	18 688 411,012
1+240	858,327	1,30	1 115,825	0,000	1,30	0,000	1 115,825	24 164,228	7 191 493,775
1+260	1 009,897	1,30	1 312,866	0,000	1,30	0,000	1 312,866	25 477,094	8 435 164,358
1+280	1 193,276	1,30	1 551,258	0,000	1,30	0,000	1 551,258	27 028,352	9 935 808,451
1+290	670,270	1,30	871,352	0,000	1,30	0,000	871,352	27 899,704	5 572 293,137
1+300	727,479	1,30	945,723	0,000	1,30	0,000	945,723	28 845,427	6 038 440,934
1+320	1 531,156	1,30	1 990,503	0,000	1,30	0,000	1 990,503	30 835,930	12 669 552,722
1+340	1 338,080	1,30	1 739,503	0,000	1,30	0,000	1 739,503	32 575,433	11 037 149,663
1+360	565,063	1,30	734,582	0,000	1,30	0,000	734,582	33 310,016	4 646 234,135
1+380	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	33 310,016	0,000
1+400	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	33 310,016	0,000
1+420	0,000	1,30	0,000	0,000	1,30	0,000	0,000	33 310,016	0,000
1+430	8 963,400	1,30	11 652,420	1 118,200	1,30	1 453,660	13 106,080	46 416,096	81 978 530,400
	24 709,899		32 122,869	10 994,790		14 293,227	46 416,096		216 234 206,093

punto de extracción (m)	1 485,000
incremento de distancia a vertedero (m)	6 200,000
sumatorio de distancia por volumen	216 234 206,093
volumen longitudinal	46 416,096
distancia de transporte a vertedero (m)	4.659