

ANEJO N° 6

Movimiento de tierras

Índice

1	Introducción y Antecedentes	1
2	Análisis de movimiento de tierras	2
2.1	Coeficientes de paso	2
2.2	Cubicación	2
2.3	Balance de tierras	4
3	Depósito de sobrantes	5

APÉNDICE Nº6.1: DIAGRAMA DE MASAS

1 Introducción y Antecedentes

En el presente Anejo, se estudian la compensación de tierras entre los volúmenes de excavación y los de terraplén previstos en el presente **“Proyecto de mejora de firmes y plataforma en la BI-630 entre la intersección de Malabrigo (T. M. de Sopuerta) y Traslaviña (T. M. de Artzentales)”**.

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

2 Análisis de movimiento de tierras

2.1 Coeficientes de paso

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

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

COEFICIENTES DE PASO		
MATERIAL DE EXCAVACIÓN	RELLENO COMPACTADO	DEPÓSITO DE SOBRANTES
Excavación en suelos	1,1	1,20
Excavación en roca alterada	1,2	1,25
Excavación en roca	1,25	1,35

2.2 Cubicación

Se ha procedido a realizar la cubicación del eje principal de proyecto, que corresponde al Eje 8 de la carretera BI-630, sobre el que se ha proyectado los volúmenes correspondientes al resto de ejes contemplados en proyecto, con el fin de poder generar un diagrama de masas único.

De las recomendaciones geológico-geotécnicas se obtienen las características de cada uno de los desmontes de Proyecto por tramos, así como la utilización del material permitiendo calcular los volúmenes aptos para todo-uno o terraplén.

La cubicación se ha realizado considerando que el terreno donde se encaja el trazado proyectado está formado por las siguientes capas:

Tramos	Tierra vegetal	Suelo coluvial (no aprovechable)	Roca alterada
Inicio – 2+870	0,2 m	0,0 m	0,4 m
2+870 – 3+250	0,2 m	0,0 m	0,4 m
3+250 – 3+540	0,2 m	0,0 m	0,4 m
3+540 – 3+640	0,2 m	3,0 m	0,0 m
3+640 – 4+800	0,2 m	0,0 m	0,4 m
4+800 – 5+920	0,2 m	0,0 m	2,0 m
5+920 – 6+620	0,2 m	0,0 m	4,0 m
6+620 – 6+680	0,2 m	3,0 m	0,0 m
6+680 - Final	0,1 m	0,0 m	1,0 m

El substrato inferior está formado por material rocoso. La entidad de los desmontes proyectados hace difícil la separación durante la excavación de las fracciones de excavación en suelos, roca alterada y roca sana, por lo que la ejecución de los rellenos compactados se realizará con una mezcla de los materiales anteriores, de tal forma que constituyan un material tipo “todo-uno”. Por ello, el coeficiente de paso medio deberá ser un valor único y se puede estimar asimilar al de excavación en roca alterada (1,25) ya que será el material predominante.

Se estima que el 75% del volumen del desmonte es utilizable para rellenos como suelo tipo todo-uno o tolerable. El desmonte es excavable con medios mecánicos.

De esta manera, se han obtenido los volúmenes totales a cubicar medidos sobre perfil que se exponen a continuación:

DIAGRAMA DE MASAS	
MATERIAL	VOLUMENES (m³)
Desmonte en Tierra (inadecuado)	2.969,20
Desmonte en Roca	77.073,50
Terraplén	22.507,30
Suelo Seleccionado	19.771,60

Así, de acuerdo con el contenido de la tabla anterior, se exponen a continuación los volúmenes totales correspondientes al tramo de proyecto, indicando cuáles intervienen en el Balance o Compensación de Tierras:

• **Excavaciones**

• **Volumen de terreno apto para terraplén (todo uno o tolerable):** Se corresponde con el 75 % del Desmonte en Roca. Asciede a un total de 58.289,48 m3.

• **Volumen de terreno no apto para rellenos:** Comprende el 100 % del Desmonte en Tierras y el 25% del Desmonte en Roca. Asciede a un total de 22.399,03 m3. Este volumen será necesario llevar íntegramente a un vertedero autorizado.

• **Rellenos**

• **Suelo Seleccionado:** El volumen de suelo seleccionado a lo largo de la traza asciende a 19.771,60 m3. El suelo seleccionado se obtiene a partir de préstamos.

• **Volumen de rellenos:** El volumen total de rellenos a lo largo de la traza queda constituido por la suma de los volúmenes que corresponden a terraplenes y terraplén de saneo, ascendiendo en este caso a un total de 22.544,60 m3. Este volumen se podrá obtener a partir del material apto procedente de la excavación a lo largo de la traza de proyecto.

2.3 Balance de tierras

En el **Apéndice nº 6.1**, se incluye el listado del eje 8 con el resto de ejes proyectados sobre él, con los valores acumulativos de los volúmenes que resultan del Movimiento de Tierras a los que ya se han aplicado los correspondientes coeficientes de paso de cada uno de los materiales.

En la siguiente tabla se muestran el resumen de volúmenes que resultan del Movimiento de Tierras y el aprovechamiento de materiales efectuado:

		Terraplén	Material Aprovechable				Material no aprovechable (en perfil)	Sobrante (a vertedero)	
			En perfil	Compactado	Compactado a terraplén	En perfil Sobrante		Sobre perfil	Compactado
Desmonte Roca	77.073,50		57.805,13	69.366,15	21.963,38	39.502,31	19.268,38	58.770,68	73.463,35
Desmonte Firmes	3.546,30								
Suelo Seleccionado	19.771,60								
Desmonte Inadecuado	2.969,20						2.969,20	2.969,20	3.563,04
Terraplén	22.507,30	22.507,30							
Tierra vegetal	9.879,80								
Excavación zapata muro	645,80		484,35	581,22	581,22	0,00	161,45	161,45	201,81
Relleno zapata muro	37,30	37,30							
		22.544,60	58.289,48	69.947,37	22.544,60	47.402,77	22.399,03	61.901,33	77.228,21

• Excavaciones:

- Materiales aptos para terraplenes: 58.289,48 m³ sobre perfil.
- Material para depósito de sobrantes: 61.901,33 m³ sobre perfil.

• Rellenos:

- Terraplenes: 22.544,60 m³
- Suelo Seleccionado: 19.771,60 m³

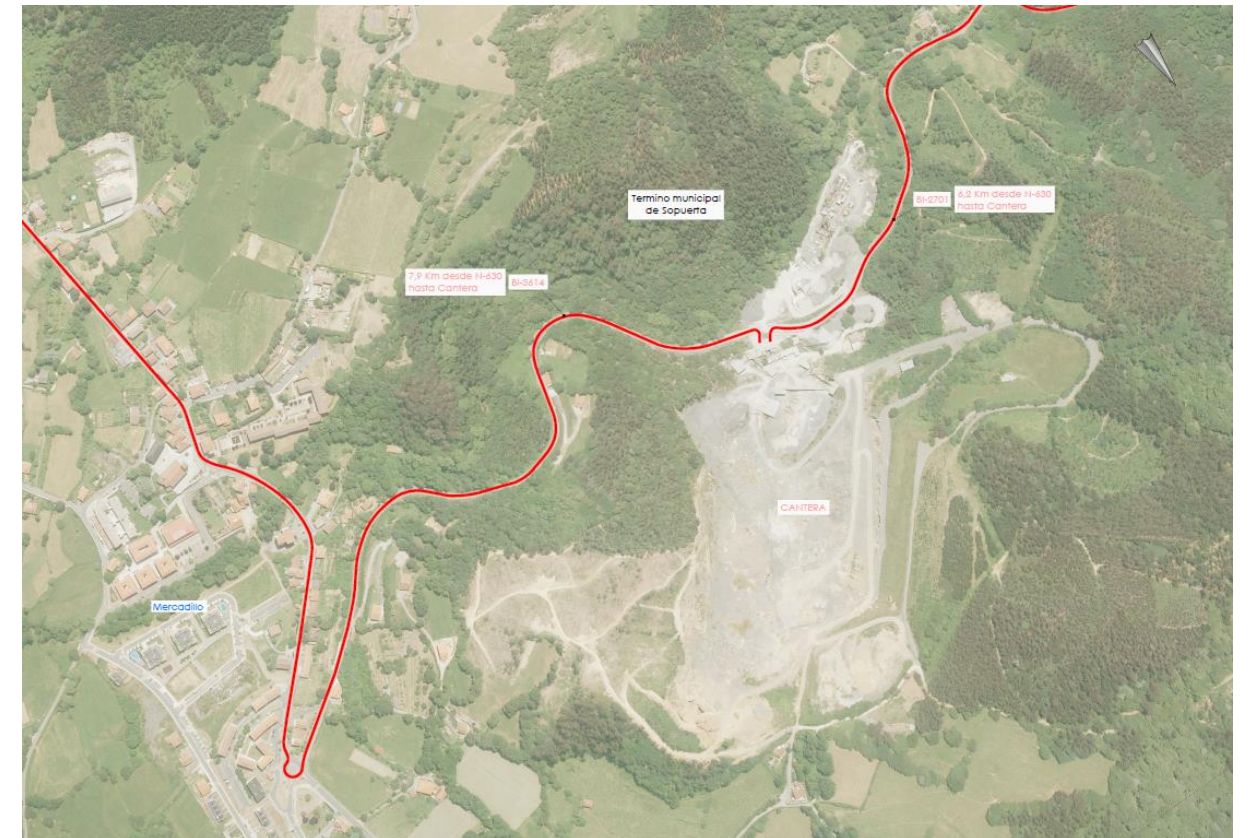
Por tanto, como balance de tierras se comprueba que el material necesario como relleno de los terraplenes se obtiene de los desmontes de la obra. Por su parte, es necesario un volumen de 19.771,60 m³ de préstamos ajenos a la obra para para la formación de la explanada mejorada (suelo seleccionado).

Por otro lado, el volumen total de material que es necesario llevar a depósito de sobrantes asciende a 61.901,33 m³ (77.228,21 m³ compactado).

3 Depósito de sobrantes

Dentro del presente proyecto, se ha contemplado el traslado a la cantera de Lacilla (Sopuerta) del excedente de material de excavación procedente de las obras contempladas.

Esta cantera se localiza en el barrio Lacilla de Sopuerta.



A la cantera se puede acceder desde los dos extremos de la obra:

- Desde Traslaviña, a través de la BI-2701, a una distancia de 6,2 km.
- Desde Malabrigo, por la BI-3614, salvando una distancia de 7,9 km.

APÉNDICE 6.1

Diagrama de masas

Diagrama de masas BI-630. Malabrigo-Traslaviña

