

ANEJO N° 9. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

9. ANEJO N° 9. MOVIMIENTO DE TIERRAS	3
9.1. INTRODUCCIÓN	3
9.2. DATOS DE PARTIDA	3
9.3. ESTUDIO DE RELLENOS:	4
9.4. ESTUDIO DE DESMONTES:	4
9.5. COEFICIENTE DE PASO Y ESPONJAMIENTO	6
9.6. APROVECHAMIENTO DE MATERIALES Y BALANCE DE TIERRAS ESTIMADO	8
9.6.1. MATERIAL DISPONIBLE	8
9.6.2. MATERIAL NECESARIO	9
9.6.2.1. ZAHORRA Y SUELO CEMENTO	9
9.6.2.2. TIERRA VEGETAL.....	9
9.7. DIAGRAMA DE MASAS. CÁLCULO DE LA DISTANCIA DE TRANSPORTE	10
9.8. PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS	11
9.8.1. MATERIALES EXTERNOS AL TRAZADO.....	11
9.8.2. GESTOR AUTORIZADO	12
APENDICE N° 1. CALCULO JUSTIFICATIVO DE LA DISTANCIA DE TRANSPORTE	13

9. ANEJO Nº 9. MOVIMIENTO DE TIERRAS

9.1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es estudiar el movimiento de tierras del proyecto, determinando el volumen de tierras extraído y el reutilizado de nuevo en la obra en forma de terraplén y rellenos, para establecer la necesidad de buscar préstamos y/o vertederos que compensen la falta o exceso de material.

En el balance de tierras se ha considerado que, al no existir barreras físicas infranqueables, existe la posibilidad del libre trasiego de tierras a lo largo de la traza, por lo que no da lugar a tramos de compensación independientes.

Para el cálculo del movimiento de tierras (cubicaciones, perfiles transversales) y firmes se ha utilizado el programa ISTRAM. Este programa aplica el teorema de Papus-Guldin para el cálculo de cubicaciones con dos algoritmos, uno calcula las áreas de los perfiles transversales, realiza la semisuma de las áreas de perfiles consecutivos y multiplica por la distancia entre ellos medida en el eje, el segundo calcula los baricentros de los distintos perfiles y con ellos la distancia entre perfiles, utilizando esta distancia para el cálculo. El primer algoritmo está indicado para ejes con sección transversal sensiblemente simétrica respecto al eje en planta (tronco, reposición de carreteras, caminos, etc), mientras que el segundo para ejes con secciones no simétricas respecto del eje en planta (ramales, glorietas, etc). Estos algoritmos son suficientemente válidos para la obtención de la cubicación de todos los ejes y han sido los utilizados en el proyecto.

Los préstamos y/o vertederos considerados en el presente anejo sirven para estudiar la viabilidad de las obras, confeccionar el diagrama de masas y calcular las distancias de transporte, pero el Contratista podrá utilizar los mismos u otros que proponga, siempre que los materiales cumplan con las especificaciones establecidas en el PPTP del presente proyecto, ya que los indicados en este anejo tienen carácter informativo y no cumplen la condición de “previstos y exigidos” que establece el Art. 161 del Reglamento General de Contratación.

9.2. DATOS DE PARTIDA

Las conclusiones geológico-geotécnicas recogidas en los Anejos nº 3 y nº 7 son las siguientes:

- Se ha considerado un espesor medio de 50 cm de tierra vegetal a lo largo de toda la traza.
- Atendiendo al método de excavación, los materiales obtenidos de los desmontes de la traza se clasifican en excavables y ripables.
- El coeficiente de paso del material excavado que puede utilizarse como relleno oscila entre 1,00 y 1,20. El material excavado no reutilizable como relleno y que se llevará al depósito de sobrantes/vertedero presenta un coeficiente de paso a vertedero de 1,05 y 1,25.

- Las posibilidades de reutilización de los diferentes materiales excavados procedentes de la traza quedan recogidas en el siguiente cuadro.

A continuación, se incluye tabla con la clasificación de los materiales a excavar según PG-3 y su reutilización en obra:

Ud. Geotécnica	Litología	Clasificación PG-3	Reutilización	Observaciones
R2	Relleno autóctono (bancales de labranza)	Tolerable	Reposición	Debido a su heterogeneidad se consideran aptos para reposición de bancales.
QAL	Aluvial (bolos, gravas y arenas)	Seleccionado	Núcleo y cimiento	Se consideran aptos para núcleo y cimiento a confirmar en siguiente fase de proyecto tras realización de ensayo C.B.R.
QCD	Cono de deyección (arenas y gravas)			
VPG	Granito alterado a suelo con enclaves graníticos (GM V; eluvial)	Tolerable	Núcleo y cimiento	Materia Orgánica <2%.
VPG	Granito alterado (GM IV)	Adecuado	Coronación / S-EST3	Materia orgánica <1%
PG	Granito (GM ≤III)	Roca	60 %Pedraplén / 40% Escollera	

Tabla reutilización del material

Aunque las unidades cuaternarias aluviales y de cono de deyección se clasifiquen con los ensayos granulométricos y de plasticidad disponibles como suelo seleccionado, debido a que no se cuenta con caracterización completa de las mismas para valorar su reutilización, se considerarán aptas para núcleo y cimiento de manera conservadora, confirmándose su aptitud en siguiente fase de proyecto.

En el caso de la unidad de rellenos de bancal, aunque según ensayos granulométricos y de plasticidad se clasifiquen como suelos tolerables, de manera conservadora en la actual fase de proyecto, se considerarán aptos para reposición de bancales a falta de confirmar en siguiente fase de proyecto, la aptitud de estos materiales para la formación de terraplenes.

En cuanto a la unidad de suelo de alteración con GM V, ésta presenta valores superiores al 1% en materia orgánica, de ahí que se consideren suelos tolerables aptos para núcleo y cimiento. No obstante, los ensayos efectuados en calicatas, se realizaron en suelos superficiales, por lo que se considerará que el contenido en materia orgánica disminuirá del 1% en profundidad según disminuye el grado de meteorización. Por lo que la unidad de roca con GM>III se clasificará como un suelo adecuado apto para coronación de terraplén (CBR>5).

En cuanto al sustrato rocoso granítico con GM<III se clasifican como rocas aptas para pedraplén y escolleras. Debido al método de excavación de esta unidad, se considerará que el 60% será aprovechable como pedraplén y el 40% restante podrá emplearse en la construcción de escolleras.

A la vista de las necesidades existentes se indica, a continuación, la utilización en obra de los materiales que aporta la traza y sus inmediaciones.

MATERIAL PARA NÚCLEO Y CIMIENTO DE RELLENO

En base a los datos obtenidos en los ensayos de laboratorio para esta unidad, según PG-3 el suelo eluvial se clasificará como un suelo **tolerable** puesto que el contenido en materia orgánica fue superior al 1%. Estos materiales eluviales superficiales, serán aptos para su uso como **núcleo y cimiento** de rellenos.

MATERIAL PARA CORONACIÓN DE RELLENO

Para el caso de menor grado de meteorización, aunque no se cuenta con ensayos químicos para contrastar el contenido en materia orgánica, se opta por clasificarlas como suelo **adecuado** apto para su reutilización como **coronación** de rellenos, ya que no contendrán materia orgánica o su contenido será menor al 1%.

MATERIALES PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA

Teniendo en cuenta que la longitud aproximada de la variante entre la glorieta y el puente existente son 500 m, que en torno al 50% del trazado discurrirá sobre explanada de roca (categoría E3), y que no pueden existir categorías diferenciadas de explanada en tramos de longitud inferior a 500 m, de todo ello se infiere que la categoría de explanada en las zonas sobre coluviales y cono de deyección debe ser necesariamente E3.

Aunque inicialmente se el trazado discurre en roca, se ha considerado homogeneizar la sección de explanada para el Eje 1, considerando la solución propuesta para el tramo de relleno de muro en toda su longitud, compuesta por 30 cm de S-EST3.

En el caso de del Eje 2, se propone sección de explanada sobre suelo tolerable compuesta de 50 cm de suelo adecuado con CBR>5 y 30 cm de S-EST3.

SUELO ESTABILIZADO CON CEMENTO

El material aprovechable obtenido de la excavación de desmonte sería utilizado para la formación de la explanada, que necesitará suelo estabilizado con cemento (S-EST3).

Para la estabilización del suelo utilizaremos el suelo adecuado.

9.3. ESTUDIO DE RELLENOS:

En la siguiente tabla resumen se incluyen los rellenos contemplados en los distintos ejes del trazado, según zonas de actuación, indicándose su PK inicial y final, longitud total, altura máxima, unidades geotécnicas donde apoyarán, tipología de contención, tipología de material constitutivo y una aproximación preliminar a la ejecución en obra:

CUADRO RESUMEN DE RELLENOS

Eje	Pki	Pkf	H máx. (m)	Longitud (m)	UG de apoyo	Desbroce y espesor de tierra vegetal a retirar (m)	Espesor de saneo	Talud / Medida de contención	Reconocimientos Geotécnicos	Tipo	Observaciones
1	0+148	0+165	3,85	16,5	P _G	-	-	Muro ménsula tipo 1	EG-02; EG-03	Suelo cemento 0,60*H / Adecuado C.B.R.>5	
1	0+165	0+220	5,75	95,2	P _G	-	-	Muro ménsula tipo 2	EG-04; EG-05; S-04; PSR-03	Suelo cemento	
1	0+220	0+315	6,35	55	P _G ; VP _G	0,35	1	Muro ménsula tipo 1	EG-05; C-01; C-02	Suelo cemento 0,60*H / Adecuado C.B.R.>5	
1	0+315	0+363	5,75	48	Q _{AL-CD}	0,35	1	Muro ménsula tipo 3	PSP-01; S-03	Terraplén / Pedraplén	Requerirá abancalamiento de la superficie de apoyo. Coronación de relleno con suelo adecuado con C.B.R.>5.
1-6	0+363 (Eje 1)	0+016 (Eje 6)	5,25	56	Q _{AL-CD}	0,35	1	Muro ménsula tipo 4	PSP-01; PSP-02; S-02; S-03	Terraplén / Pedraplén	Requerirá abancalamiento de la superficie de apoyo. Coronación de relleno con suelo adecuado con C.B.R.>5.
5	0+000	0+025,5	2,20	25,5	Q _{AL-CD}	0,35	1	3H:2V	PSP-03; S-02	Terraplén / Pedraplén	Coronación de relleno suelo adecuado con C.B.R.>5

9.4. ESTUDIO DE DESMONTES:

En la siguiente tabla resumen se incluyen los desmontes contemplados en los distintos ejes del trazado, según zonas de actuación, indicándose su PK inicial y final, longitud total, altura máxima según margen, unidades geotécnicas excavadas, talud recomendado, excavabilidad, reutilización, fondo de explanada y medidas de sostenimiento y/o drenaje:

CUADRO RESUMEN DE DESMONTES

Eje	Pki	Pkf	Longitud (m)	PK altura máxima	Altura máxima MI (m)	Altura máxima MD (m)	Desbroce y espesor de tierra vegetal a retirar (m)	Reconocimientos Geotécnicos	Unidad Geotécnica	Talud	Excavabilidad	Clasificación PG-3	Reutilización	Fondo de explanada	Medidas de sostenimiento y drenaje
1	0+105	0+155	50	0+140	-	12,00	-	S-04; PS-03; EG-01; EG-02; EG-03; EG-04; EG-05	PG GM II	2H:3V	Ripado costoso, prevoladura, voladura	Roca	60 %Pedraplén y 40% escollera	R	Bulonado 4x4: PHI=32; L=4m. Red de cableado 4x4 y MTT. Cuneta de guarda
1	0+155	0+245	90	0+200	-	16,00	0,5	S-04; PS-03; EG-01; EG-02; EG-03; EG-04; EG-05	PG GM V (2m)/PG GM IV (9m)	11 m 1H:1V	Excavable moderado a marginal con ayuda de martillo picador	Tolerable /Adecuado	10% Núcleo y cimientto/55% coronación/ 20% Pedraplén /15% escollera	R	Piel de escollera de 0,5 m en los 2 m superiores. Cuneta de guarda
									PG GM II (5m)	5m 2H:3V	Ripado costoso, prevoladura / voladura	Roca			Bulonado 4x4: PHI=32; L=4m. Red de cableado 4x4 y MTT
1	0+245	0+290	45	0+260	-	9,00	0,5	C-02; C-03	PG GM V (1m)/ PGP GMIV (6m) PG GM II (2m)	1H:3V	Excavable moderado a marginal con ayuda de martillo picador / Ripado costoso	Tolerable / Adecuado / Roca	10% Núcleo y cimientto / 60% coronación / 20% pedraplén/10% escollera	R	Piel de escollera 2 m superiores. Bulonado 2x2 m; PHI=32; L=6m; red de cableado 2x2m; MTT. Cuneta de guarda
1	0+290	0+320	30	0+290	-	6,00	0,5	PSP-02; S-03	R2 / Q _{AL-CD}	2H:3V en trasdós de escollera	Fácilmente excavable con medios mecánicos convencionales	Tolerable / seleccionado	20 %Reposición / 80% núcleo y cimientto	0	Muro de escollera H=6,00m al 1H:3V
1	0+320	0+340	20	0+320	-	3,00	0,5	PSP-02; S-03	R2 / Q _{AL-CD}	1H:2V en trasdós de escollera	Fácilmente excavable con medios mecánicos convencionales	Tolerable / seleccionado	30% Reposición / 70% núcleo y cimientto	0	Muro de escollera H=3,00m al 1H:3V
2	0+022	0+028	6	0+028	-	6,00	0,5	-	R2 / Q _{AL-CD}	2H:3V en trasdós de escollera	Fácilmente excavable con medios mecánicos convencionales	Tolerable / seleccionado	20 %Reposición / 80% núcleo y cimientto	0	Muro de escollera H=6,00m al 1H:3V
2	0+028	0+059	31	0+040	-	9,00	0,5	-	R2 / Q _{AL-CD}	2H:3V en trasdós de escollera	Fácilmente excavable con medios mecánicos convencionales	Tolerable / seleccionado	15 % Reposición / 85% núcleo y cimientto	0	Muro de escollera H=9,00m al 1H:3V
2	0+059	0+064	5	0+059	-	6,00	0,5	-	R2 / Q _{AL-CD}	2H:3V en trasdós de escollera	Fácilmente excavable con medios mecánicos convencionales	Tolerable / seleccionado	20 % Reposición / 80% núcleo y cimientto	0	Muro de escollera H=6,00m al 1H:3V
2	0+064	0+078	12	0+064	-	3,00	0,5	-	R2 / Q _{AL-CD}	3H:2V	Fácilmente excavable con medios mecánicos convencionales	Tolerable / seleccionado	30% Reposición / 70% núcleo y cimientto	0	

9.5. COEFICIENTE DE PASO Y ESPONJAMIENTO

El peso volumétrico de un material al ser excavado varía al de su puesta en obra, puesto que al excavar un material es frecuente que aumente su volumen (coeficiente de esponjamiento), para reducirse una vez otra vez cuando es compactado. Es precisamente al coeficiente que relaciona la variación de volumen de un determinado material en estado natural con el volumen obtenido mediante una determinada energía de compactación, al que denominamos coeficiente de paso.

En los materiales que se van a excavar y reutilizar en los rellenos compactados, el coeficiente de paso o de variación volumétrica C_{VU} , se determina mediante la expresión:

$$C_{VU} = \frac{V_{FINAL}}{V_{INICIAL}} = \frac{\frac{Peso\ seco}{D_{SECA\ final}}}{\frac{Peso\ seco}{D_{SECA\ inicial}}} = \frac{D_{SECA\ inicial}}{D_{SECA\ final}}$$

La densidad seca inicial es la que tiene el terreno en su estado natural y la densidad seca final se obtiene a partir de los valores de densidad máxima obtenidos en el ensayo Próctor de referencia aplicando el grado de compactación de puesta en obra, por lo que la expresión anterior quedaría de la siguiente forma:

$$C_{VU} = 100 \times \frac{\gamma_{dm}}{G_c \gamma_{dmax}}$$

Dónde:

γ_{dm} : Valor medio de las densidades secas en estado natural.

γ_{dmax} : Valor medio de las densidades máximas correspondientes al ensayo Próctor modificado.

G_c : Grado de compactación conseguido en la puesta en obra del material, expresado en tanto por ciento respecto del máximo obtenido en el ensayo de apisonado normal. Normalmente se emplea un 95%.

El factor de esponjamiento expresa la relación entre la densidad seca del suelo en estado natural y el mismo concepto cuando es vertido sin compactar, como sucede con los materiales enviados a vertedero.

La diferencia entre ambos se basa en el grado de compactación final, adoptándose de forma general un grado de compactación de entre el 95 y el 100% para formar parte de rellenos y entre el 60-80 % para el material acumulado en vertedero (vertido, sin compactar).

Así, ambos coeficientes se pueden calcular a partir de las densidades obtenidas en laboratorio o bien estimadas en función de datos existentes, pudiendo considerarse un grado de compactación mínimo del 95% para conformar rellenos y del orden del 75% para el acúmulo del material en vertedero.

En los rellenos, previsiblemente, se compactarán a la misma densidad que tienen "in situ".

Se incluyen a continuación una tabla con los valores de las unidades a excavar en los desmontes proyectados, obtenidos a partir de bibliografía consultada y experiencias previas en este tipo de materiales, no obstante, deberán realizarse ensayos de contraste antes de utilizarlos en la obra.

A continuación, se definen los coeficientes de paso y de esponjamiento de las diferentes unidades geotécnicas procedentes de los desmontes proyectados.

COEFICIENTE DE PASO Y ESPONJAMIENTO

Formación	Litología	Coefficiente de paso (95%)	Coefficiente de esponjamiento (75%)
R2	Rellenos de bancal	-	1,05
QCD y QAL	Aluvial (bolos, gravas y arenas)	1	1,25
	Cono de deyección (arenas y gravas)		
VP _G GM V	Suelo residual del granito	0,9	1,15
VP _G GM IV	Granito alterado	1	1,25
P _G	Granito porfídico	1,2	1,5

Una vez aplicados los criterios de diseño del proyecto se obtienen los siguientes volúmenes (en m³):

EJE	PK inicial	PK final	LONGITU D (m)	NOMBRE	TIERRA VEGETAL (m³)	DESMONTE (m³)	SANEOS (m³)	EXC. ZAPATA MURO (m³)	APROVECHAMIENTO DE MATERIAL					APROVECHAMIENTO DE MATERIAL CON CP					TERRAPLÉ N TOTAL (m³)	MURO ESCOLLERA A	TRASDÓS MURO (Suelo cemento)(m3)	RELLEN O ZAPATA MURO Trasdós Escollera (m³)	EXPLANADA			
									Coronación (adecuado)(m³)	Pedraplén (m³)	Núcleo y cemento (tolerable) (m³)	Escollera	Relleno de bancales (m³)	Coronación (adecuado)(m³)	Pedraplén (m³)	Núcleo y cemento (tolerable) (m³)	Escollera	Relleno de bancales (m³)					S-EST3 (m³)	SUELO ADECUAD O (m³)	ZAHORR A	
TRONCO					1.817,77	15.841,00	520,43	746,47	5.150,29	4.195,74	3.282,08	2.850,40	1.629,39	5.150,29	5.034,89	2.953,88	3.420,48	1.629,39	4.608,24	946,90	2.165,01	805,96	1.185,61	0,00	704,00	
1			378,67	TRONCO PRINCIPAL	1.817,77	15.841,00	520,43	746,47	5.150,29	4.195,74	3.282,08	2.850,40	1.629,39	5.150,29	5.034,89	2.953,88	3.420,48	1.629,39	4.608,24	946,90	2.165,01	805,96	1.185,61	0,00	704,00	
	0+000	0+105	105,00		0,00	592,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	592,10	0,00	0,00	0,00	0,00	592,10	0,02	0,00	0,00	0,00	306,20	0,00	147,36	
	0+105	0+155	50,00		23,07	3.930,65	1,35	0,00	0,00	2.359,20	0,00	1.572,80	0,00	0,00	2.831,04	0,00	1.887,36	0,00	8,13	0,00	44,61	0,00	147,78	0,00	90,36	
	0+155	0+245	90,00		857,94	7.016,86	169,70	0,00	3.952,61	1.437,31	718,66	1.077,98	0,00	3.952,61	1.724,77	646,79	1.293,58	0,00	1.408,01	0,00	1.047,91	0,00	288,60	0,00	186,69	
	0+245	0+290	45,00		302,37	1.943,05	53,08	54,85	1.197,68	399,23	254,46	199,61	0,00	1.197,68	479,07	229,01	239,54	0,00	334,02	60,77	278,85	65,02	142,26	0,00	93,62	
	0+290	0+320	30,00		285,83	1.317,13	150,53	473,21	0,00	0,00	1.647,34	0,00	293,53	0,00	0,00	1.482,61	0,00	293,53	716,12	548,19	793,64	531,75	96,99	0,00	62,51	
	0+320	0+340	20,00		151,47	517,42	115,74	198,02	0,00	0,00	641,23	0,00	189,95	0,00	0,00	577,11	0,00	189,95	633,53	289,10	0,00	191,03	64,66	0,00	41,67	
	0+340	0+360	20,00		106,45	264,82	30,02	20,40	0,00	0,00	20,40	0,00	294,84	0,00	0,00	18,36	0,00	294,84	643,86	48,84	0,00	18,16	64,57	0,00	41,64	
	0+360	0+379	18,66		90,64	258,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	258,97	0,00	0,00	0,00	0,00	258,97	864,56	0,00	0,00	0,00	74,54	0,00	40,15	
GLORIETA					1.383,97	6.468,12	0,00	1.486,57	0,00	0,00	5.106,29	0,00	2.848,40	0,00	0,00	4.595,66	0,00	2.848,40	4.383,55	1.421,60	0,00	1.455,40	978,20	1.436,20	296,80	
2			125,664	GLORIETA	1.123,97	5.626,52	0,00	1.486,57	0,00	0,00	5.000,09	0,00	2.113,00	0,00	0,00	4.500,08	0,00	2.113,00	1.879,75	1421,6	0,00	1.455,40	780,5	1.300,90	198,10	
	0+000	0+022	22,00		139,79	401,77	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	401,77	0,00	0,00	0,00	0,00	401,77	371,80	0,00	0,00	0,00	119,79	199,65	29,48	
	0+022	0+028	6,00		114,39	787,05	0,00	316,87	0,00	0,00	946,51	0,00	157,41	0,00	0,00	851,86	0,00	157,41	19,25	291,38	0,00	313,21	64,34	106,81	16,45	
	0+028	0+059	31,00		357,15	2.742,11	0,00	1101,09	0,00	0,00	3.431,89	0,00	411,32	0,00	0,00	3.088,70	0,00	411,32	53,54	1.042,08	0,00	1.076,34	193,48	320,65	49,59	
	0+059	0+064	5,00		45,19	190,72	0,00	17,15	0,00	0,00	169,73	0,00	38,14	0,00	0,00	152,75	0,00	38,14	4,87	22,04	0,00	16,45	32,39	54,08	8,29	
	0+064	0+078	14,00		135,56	572,16	0,00	51,45	0,00	0,00	451,96	0,00	171,65	0,00	0,00	406,77	0,00	171,65	14,60	66,11	0,00	49,35	97,18	162,25	24,88	
	0+078	0+126	47,66		331,90	932,71	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	932,71	0,00	0,00	0,00	0,00	932,71	1.415,69	0,00	0,00	0,00	273,32	457,48	69,42	
5			25,459	Deflectora entrada puente	66,90	236,80	0,00	0,00	0,00	0,00	45,60	0,00	191,20	0,00	0,00	41,04	0,00	191,20	537,2	0,00	0,00	0,00	43,2	78,40	19,30	
6			22,235	Deflectora salida puente	42,90	183,20	0,00	0,00	0,00	0,00	60,60	0,00	122,60	0,00	0,00	54,54	0,00	122,60	626,8	0,00	0,00	0,00	34,1	56,90	16,10	
9			31,637	Deflectora salida glorieta	87,10	248,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	248,90	0,00	0,00	0,00	0,00	248,90	914	0,00	0,00	0,00	70,1	0,00	32,80	
10			26,625	Deflectora entrada glorieta	63,10	172,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	172,70	0,00	0,00	0,00	0,00	172,70	425,8	0,00	0,00	0,00	50,3	0,00	30,50	
BAJANTE TIPO 03					0,00	2.396,90	0,00	0,00	1.318,30	479,38	239,69	359,54	0,00	1.318,30	575,26	215,72	431,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31			46	Bajante	0,00	2.396,90	0,00	0,00	1318,3	479,38	239,69	359,54	0,00	1.318,30	575,26	215,72	431,45	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACCESO CABEZUELA					0,00	375,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	375,10	0,00	0,00	0,00	0,00	375,10	200,50	0,00	0,00	0,00	78,7	0,00	111,50	
3			107,771	Acceso Cabezuela	0,00	102,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	102,80	0,00	0,00	0,00	0,00	102,80	106,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	75,00	
11			23,307	Deflectora salida puente antiguo	0,00	96,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	96,50	0,00	0,00	0,00	0,00	96,50	21,9	0,00	0,00	0,00	44,2	0,00	17,70	
12			25,68	Deflectora entrada puente antiguo	0,00	175,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	175,80	0,00	0,00	0,00	0,00	175,80	72,4	0,00	0,00	0,00	34,5	0,00	18,80	
ANTIGUA N-110					0,00	52,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	52,90	0,00	0,00	0,00	0,00	52,90	1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,10	
7			9,739	Deflectora salida de N-110 Antigua	0,00	5,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,30	0,00	0,00	0,00	0,00	5,30	1,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,90	
8			18,951	Deflectora entrada a N-110 Antigua	0,00	12,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,40	0,00	0,00	0,00	0,00	12,40	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,00	
19			20,852	Antigua N-110	0,00	35,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,20	0,00	0,00	0,00	0,00	35,20	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,20	
TOTAL					3.201,75	25.134,02	520,43	2.233,04	6.468,59	4.675,12	8.628,06	3.209,94	4.905,78	6.468,59	5.610,15	7.765,26	3.851,93	4.905,78	9.194,19	2.368,50	2.165,01	2261,359	2242,508	1.436,20	1.152,40	

Se incluyen los listados justificativos con los volúmenes obtenidos en los ejes proyectados en el Documento nº 4 Presupuesto.

9.6. APROVECHAMIENTO DE MATERIALES Y BALANCE DE TIERRAS ESTIMADO

En base a las cubriciones obtenidas con el programa de trazado y a partir de las anteriores hipótesis de aprovechamiento de los materiales procedentes de la excavación y coeficientes de paso y esponjamiento definidos, se obtiene el siguiente balance de tierras.

RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS Y BALANCE RESULTANTE PROYECTO DE TRAZADO	
EXCAVACIONES	
EXCAVACIÓN EN SANEAMIENTO Y/O ESCALONADO MEDIANTE MEDIOS MECÁNICOS	520,43
DESMONTE EN TIERRAS MEDIANTE MEDIOS MECÁNICOS	19.731,92
DESMONTE EN ROCA MEDIANTE VOLADURA	5.402,10
EXCAVACIÓN ZAPATA MURO	2.233,04
TOTAL MATERIAL EXCAVADO (m3)	27.887,49
APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN	
MATERIAL APROVECHABLE	
SUELO ADECUADO PROCEDENTE DE LA TRAZA PARA CORONACIÓN DE TERRAPLÉN (Con coeficiente de paso a terraplén)	6.468,59
PEDRAPLEN PROCEDENTE DE LA TRAZA PARA CIMIENTO Y NÚCLEO DE TERRAPLÉN (Con coeficiente de paso a terraplén)	5.610,15
SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE LA TRAZA PARA CIMIENTO Y NÚCLEO DE TERRAPLÉN (Con coeficiente de paso a terraplén)	7.765,26
ESCOLLERA PROCEDENTE DE LA TRAZA PARA MUROS DE ESCOLLERA (Con coeficiente de paso a escollera)	3.851,93
MATERIAL PARA RELLENO DE BANCALES (Con coeficiente de paso a terraplén)	4.905,78
TOTAL MATERIAL APROVECHABLE (m3)	28.601,70
FORMACIÓN DE TERRAPLÉN	
FORMACIÓN DE CIMIENTO Y NÚCLEO DE TERRAPLÉN	
TOTAL DEMANDA DE TIERRAS PARA CIMIENTO Y NÚCLEO DE TERRAPLÉN	9.194,19
SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE LA TRAZA PARA CIMIENTO Y NÚCLEO DE TERRAPLÉN (Con coeficiente de paso a terraplén)	7.765,26
PEDRAPLEN PROCEDENTE DE LA TRAZA PARA CIMIENTO Y NÚCLEO DE TERRAPLÉN (Con coeficiente de paso a terraplén)	5.610,15
TOTAL BALANCE RESULTANTE PARA LA FORMACIÓN DEL TERRAPLÉN (Signo -: déficit / Signo +: excedente) (m3)	4.181,22
FORMACIÓN DE LA EXPLANADA	
FORMACIÓN DE CORONACIÓN DE EXPLANADA	
SUELO EST-3 PARA LA FORMACIÓN DE EXPLANADA E3	2.242,51
SUELO SELECCIONADO ADECUADO	1.436,20
SUELO ADECUADO (Con coeficiente de paso a terraplén)	6.468,59
TOTAL BALANCE RESULTANTE PARA LA FORMACIÓN DE EXPLANADA (Signo -: déficit / Signo +: excedente) (m3)	2.789,88

FORMACIÓN DE MUROS DE ESCOLLERA	
MURO DE ESCOLLERA	2.368,50
ESCOLLERA PROCEDENTE DE LA TRAZA (Con coeficiente de paso a terraplén)	3.851,93
TOTAL BALANCE RESULTANTE PARA LA FORMACIÓN DE EXPLANADA (Signo -: déficit / Signo +: excedente) (m3)	1.483,43
MATERIAL A GESTOR AUTORIZADO	
MATERIAL EXCEDENTARIO PARA RELLENO DE BANCALE (Con coeficiente de paso a vertedero)	5.151,07
MATERIAL EXCEDENTARIO TRAS FORMACIÓN DE TERRAPLÉN (Con coeficiente de paso a vertedero)	5.342,67
MATERIAL EXCEDENTARIO TRAS FORMACIÓN DE EXPLANADA (Con coeficiente de paso a vertedero)	3.487,35
MATERIAL EXCEDENTARIO TRAS FORMACIÓN DE MURO DE ESCOLLERA (Con coeficiente de paso a vertedero)	1.854,28
MATERIAL NO APROVECHABLE DE LA EXCAVACIÓN (Con coeficiente de paso a vertedero)	0
TOTAL VOLUMEN MATERIALES A DISPONER EN VERTEDERO (m3)	15.835,37
TIERRA VEGETAL	
EXCAVACIONES	
EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL PARA LA EJECUCIÓN DEL VIARIO PROYECTADO	3.201,75
TOTAL EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL (m3)	3.201,75
BALANCE TIERRA VEGETAL	
EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL PARA LA EJECUCIÓN DEL VIARIO PROYECTADO	3.201,75
DEMANDA DE TIERRA VEGETAL PARA SU REUTILIZACIÓN EN MEDIDAS DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL	1.316,45
TOTAL BALANCE TIERRA VEGETAL (Signo -: déficit / Signo +: excedente) (m3)	1.885,30
MATERIAL A GESTOR AUTORIZADO	
MATERIAL EXCEDENTARIO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	15.835,37
TIERRA VEGETAL EXCEDENTARIA PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	1.885,30
TOTAL VOLUMEN MATERIALES A DISPONER EN VERTEDERO (m3)	17.720,67
MATERIAL PROCEDENTE DE CANTERA	
SUELO CEMENTO PARA RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO DE HORMIGÓN	2.165,01
ZAHORRA ARTIFICIAL PARA CAPAS DE FIRME	1.152,40
ZAHORRA ARTIFICIAL PARA RELLENO DEL TRASDOS DEL MURO DE ESCOLLERA	2.261,36

9.6.1. MATERIAL DISPONIBLE

Como puede observarse, será superior el volumen de tierras a excavar que el necesario para formar los rellenos.

El volumen de tierra vegetal obtenida es de 3.201,80 m³, de los que, 1.817,77 m³ corresponden a las explanaciones del tronco y 1.384,00 m³ corresponden a las explanaciones de la glorieta.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de 27.887,70 m³ de material en banco.

El 23,20% del material resulta apto para coronación, el 16,76% del material se clasifica como pedraplén, el 30,94% del material se considera reutilizable como núcleo y cimienta y el 11,51%, reutilizable escollera. El 17,59% restante se considera para relleno de bancales.

Entre los PP.KK. 0+105 y 0+155 todo el volumen de roca se excava mediante voladura y entre los PP.KK. 0+155 a 0+245 solo se excava mediante voladura la capa de 5 m situada inmediatamente por encima del trazado resultando un volumen total de roca excavada mediante voladura de 5.402,10 m³. Los metros cúbicos excavados mediante medios mecánicos es 20.252,35 m³.

9.6.2. MATERIAL NECESARIO

Los materiales obtenidos de las excavaciones proyectadas permitirán cubrir la totalidad de las necesidades materiales para rellenos requeridos por la obra, a excepción del relleno del trasdós del muro de hormigón.

Asimismo, las necesidades de materiales para la elaboración de muros de escollera y coronación son cubiertas con el material extraído de la traza.

Las necesidades de terraplén se estiman en 9.194,187 m³ y puede ser satisfecha con los materiales procedentes de las excavaciones de la traza. Las necesidades del terraplén serán cubiertas tanto con el pedraplén obtenido de la traza, como con el material clasificado de tolerable para núcleo y cimienta.

Para los 2.242,50 m³ de suelo S-EST3 de la explanada se utiliza el material de coronación clasificado como adecuado.

El volumen de escollera necesario se satisface con el material extraído del desmonte, generando un excedente de 1.854,28 m³ de escollera con coeficiente de paso a vertedero.

Tanto para el relleno de trasdós del muro escollera, como para la explanada del firme se necesitará de zahorra artificial. Dicho material será procedente de cantera será de un volumen de 2.261,40 m³ y 1.152,40 m³ respectivamente.

Para el relleno del trasdós del muro de hormigón se necesitarán 2.165,01 m³ de suelocemento. Para información, consultar el Anejo N°13.

Al ser clasificado el terreno natural subyacente en parte del trazado como roca, al contemplar el metro superior de coronación de rellenos como suelo adecuado con CBR>5 y al proponer la sustitución de saneo de 1 m en la glorieta con suelo adecuado con CBR>5, se ha considerado de manera uniforme en todos los ejes, la extensión de una capa de 30 cm de S-EST3 para la formación de la explanada.

El excedente de material sobrante junto con el material no aprovechable habrá de ser destinado a gestor autorizado. Este volumen tras aplicado el coeficiente de esponjamiento asciende a 15.835,37 m³ de material a gestor autorizado.

9.6.2.1. ZAHORRA Y SUELO CEMENTO.

La zahorra (3.413,76 m³) y el suelo cemento (2.165,01 m³) empleados para la formación de la explanada y relleno de trasdós procederán de los préstamos GR-01 (Gravera Valdefuentes)

9.6.2.2. TIERRA VEGETAL

En la siguiente tabla se incluyen las superficies sobre las que se realizará el extendido de tierra vegetal:

RESTAURACIÓN	SUPERFICIE (m ²)	VOLUMEN (m ³)
TALUDES DESMONTE	2.848,69	854,61
TALUDES- TERRAPLEN	1.284,45	385,34
ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES	255,00	76,50

Es preciso considerar que espesores excesivos en taludes pueden incluso perjudicar el desarrollo de la cubierta vegetal debido a que las raíces no llegan a penetrar en la cara del talud, y se corre el riesgo de que una lluvia arrastre la tierra vegetal y las semillas proyectadas. En este sentido se recomienda revisar el espesor extendido sobre taludes en el proyecto constructivo para que se considere suficiente para aportar nutrientes a las plántulas y permiten una estabilización más rápida de la cubierta vegetal, reduciendo el riesgo de erosión tras episodios lluviosos. De este modo, el balance de tierra vegetal es el mostrado en la siguiente tabla:

BALANCE TIERRA VEGETAL	
TIERRA VEGETAL	VOLUMEN (M3)
TIERRA VEGETAL OBTENIDA (procedente de explanaciones de traza, desvíos provisionales y caminos de obra)	3.201,75
DEMANDA DE TIERRA VEGETAL para su reutilización en medidas de integración ambiental	1.316,45
TOTAL BALANCE TIERRA VEGETAL	1.885,30

En total se ha previsto una retirada de tierra vegetal de 3.201,75 m³, de los cuales se reutilizarán para integración paisajística unos 1.316,45 m³. Por lo tanto, se generarán unos excedentes de tierra vegetal de 1.885,30 m³

Los excedentes de tierra vegetal se gestionarán siguiendo los siguientes criterios:

- En las zonas de ocupación temporal Bse podrá incrementar el espesor de tierra vegetal re extendida a juicio del director de obra y del responsable ambiental de la misma.
- Se procurará no mezclar la tierra vegetal obtenida de calidad inferior a la especificada, con el resto de tierra vegetal que sí cumple con las especificaciones.
- Antes de depositarla las tierras en vertedero con el resto de excedentes, se pondrá en conocimiento del Promotor y de los organismos locales, para que dicho material pueda ser utilizado en otras obras del entorno o en parcelas de cultivo que sean deficitarias en tierra vegetal.

Debe considerarse la tierra vegetal como un recurso relativamente escaso y aprovechable y no como un residuo.

9.7. DIAGRAMA DE MASAS. CÁLCULO DE LA DISTANCIA DE TRANSPORTE

Ante las necesidades de material detectadas se requiere la búsqueda de material de cantera para la construcción de la de la explanada del firme y para el relleno del trasdós del muro.

Todo el material necesario para la formación del núcleo de terraplén y para la formación de explanada procederá de la excavación de la obra y de la GR-01 (Gravera Valdefuentes).

El estudio de yacimientos y canteras se realiza exhaustivamente en el Anejo nº 3 “Geología y procedencia de materiales”.

A continuación, se incluye el diagrama de masas no compensado:



Tras la obtención del material necesario de las canteras correspondientes se obtiene el diagrama compensado, que a continuación se incluye.



Tras la obtención del diagrama de masas compensado se ha determinado la distancia media de transporte de todos los materiales de la traza en su conjunto del siguiente modo: para el conjunto de la actuación se ha calculado el producto del volumen de tierras acumulado que le corresponde por la distancia desde la que éste procede o al depósito al que se destina en el caso del material no aprovechable, tanto si el material procede de la traza, o de préstamo. La suma de todos estos productos (volumen x distancia) dividida entre el volumen total a transportar, da como resultado la distancia media de transporte de tierras de la traza, que resulta ser de 10.500,00 m (en el cálculo del presupuesto, se ha aplicado la distancia en función de cada material, no una distancia media del conjunto de la obra, pues se entiende más preciso de esta manera). Los cálculos justificativos de la distancia de transporte se incluyen en el apéndice nº 1. El significado de las columnas de esa hoja de cálculo es el que a continuación se indica:

- Columnas C y D. representan los volúmenes necesarios de terraplén y explanada cada 20 m y acumulados.
- Columnas E y F: contienen los volúmenes de material aprovechable procedente de las excavaciones de la traza, cada 20 m y acumulados.
- Columnas G y H: volumen de material a vertedero procedente de las excavaciones de la traza, cada 20 m y acumulado.
- Columnas I y J: representan las aportaciones de material procedente de los préstamos inventariados. La columna I indica de qué préstamo provienen y la J el volumen que se extrae.
- Columnas K y L: representa cada 20 m la diferencia entre el material necesario, el procedente de las excavaciones de la traza, y las aportaciones de préstamos. La columna L contiene los valores acumulados.

- Columna M: representa por colores los tramos de compensación, bien sea entre la propia traza, o con la necesidad de préstamos.
- Columnas N, O y P contienen respectivamente la distancia media a recorrer por el material, el volumen transportado y el producto de los dos valores anteriores.

9.8. PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS

9.8.1. MATERIALES EXTERNOS AL TRAZADO

Según balance de material resultante y a las prescripciones técnicas de las unidades de obra deficitarias, será necesario recurrir a plantas de suministro cercanas para el suministro de materiales para rellenos de trasdós de escolleras (zahorras) y de trasdós de muro (suelo cemento).

Se ha inventariado las explotaciones más cercanas, teniendo en cuenta que, a excepción de una planta de hormigón, todas se encuentran a distancias superiores a los 30 km. Se incluyen un total de dos graveras, una cantera, una planta de aglomerado asfáltico y dos plantas de hormigón.

A continuación, se incluye tabla de las explotaciones y plantas de suministro propuestas, en donde se especifican sus principales características.

Gravera / Cantera / Planta de suministro	Nombre	Empresa	x	y	Distancia a la obra (Km)	Teléfono	Litología	Productos
GR-01	Gravera Valdefuentes	Gravera Valdefuentes S.L.U.	731.090	4.437.340	47	927430515	Aluvial	Áridos para hormigón y mezclas bituminosas, subbalasto y gravillas, rellenos y aplicaciones varias
GR-02	Gravera Arimont	Áridos Montehermoso S.L.U.	730.980	4.439.970	47	927666003	Aluvial	Áridos para hormigón y mezclas bituminosas, subbalasto y gravillas, rellenos y aplicaciones varias
C-01	Frade	Antonio Frade S.L.U.	280.450	4.417.150	88	927534116	Granito	Áridos para hormigón y mezclas bituminosas, balasto, subbalasto, capas granulares, mortero y escolleras
PH-01	Hormigones la Barca	Hormigones la Barca S.L.U.	251.970	4.446.155	12,6	927471130	-	Planta de hormigón
PAH-02	ARAPLASA	CNES ARAPLASA S.A.	745.800	4.432.400	37	927413553 / 927410362	-	Planta de aglomerado asfáltico y de hormigón

Graveras, canteras y plantas de suministro

La situación y características principales de cada una de ellas se encuentran recogidas en las fichas correspondientes, incluidas en los apéndices del anejo de Geología: **Apéndice 6** "Plano de Localización de graveras y plantas de suministro", sus fichas descriptivas, ensayos propios y de contraste en el

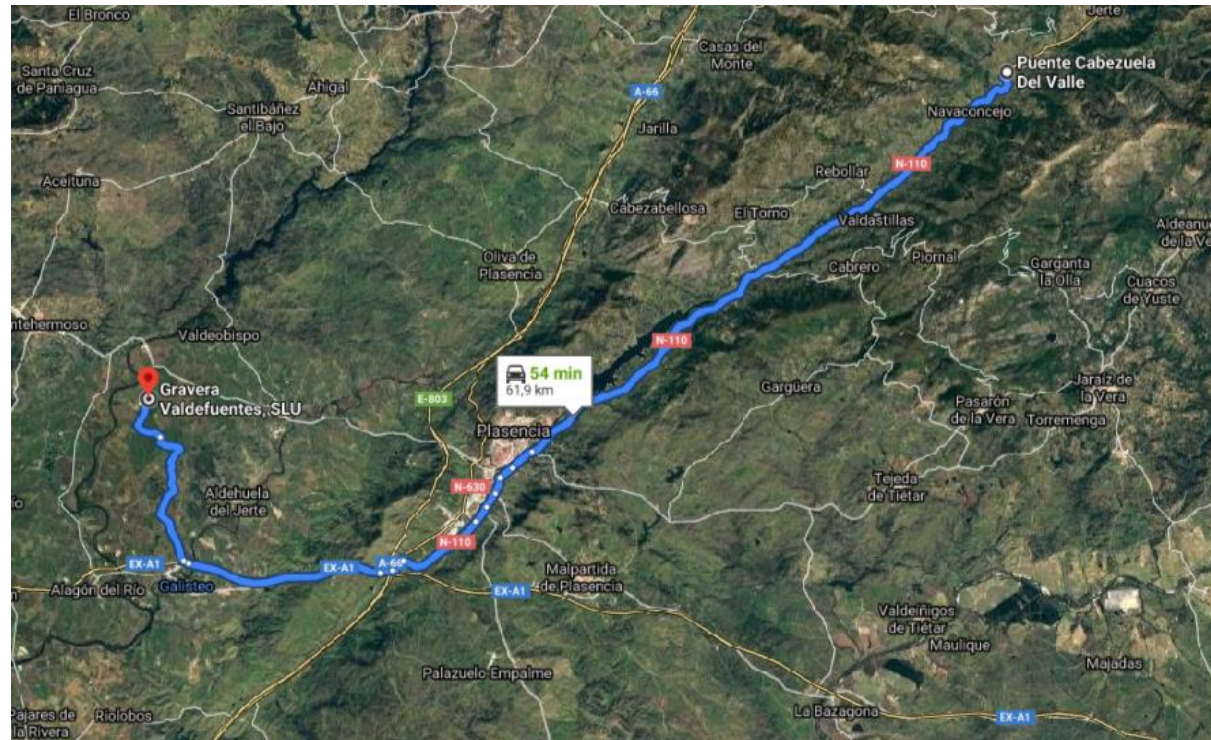
Apéndice 7 "Fichas de graveras y plantas de suministro con actas de ensayos de laboratorio propias y de contraste".

Se han realizado ensayos de contraste en la gravera Valdefuentes para analizar la aptitud de los materiales. En concreto, se han realizado ensayos sobre muestra con granulometría 0/5. A continuación se presenta un cuadro resumen con los resultados obtenidos valorando la utilización de esta fracción granulométrica:

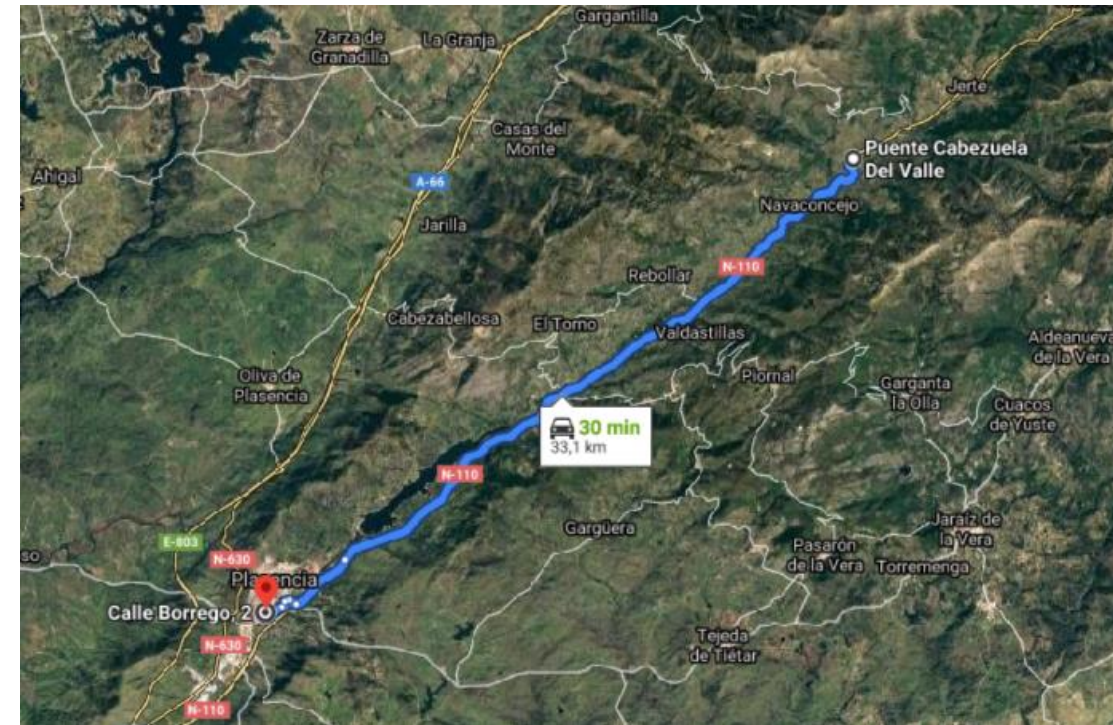
ENSAYO		MUESTRA 0/5
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 10 mm	100
	% PASA TAMIZ 5 mm	97,7
	% PASA TAMIZ 2 mm	74,6
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	9,7
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	3,6
LÍMITES ATTERBERG	LL	NP
	IP	NP
CBR		17,7
% HINCHAMIENTO LIBRE		0,05
ASIENTO DE COLAPSO		0,00
MATERIA ORGÁNICA (%)		0,31
CONTENIDO EN YESO (%)		0,00
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS		0,06

Según ensayos realizados, debido a que presenta un contenido en materia orgánica superior al 0,2%, estos materiales se clasificarán como **adecuados**, aptos para **coronación** de rellenos tipo terraplén.

Según ensayos propios de la gravera Valdefuentes, estos materiales son aptos para zahorras, proponiéndose esta explotación para la unidad granular de trasdosado de muros de escolleras.



Ubicación gravera Valdefuentes



Ubicación gravera Valdefuentes

9.8.2. GESTOR AUTORIZADO

El excedente de material sobrante junto con el material no aprovechable habrá de ser destinado a gestor autorizado. El volumen de éstos asciende a **17.720,67 m³** tras aplicar coeficiente de paso a vertedero.

Con el fin de verificar que existen gestores próximos a la zona de ejecución del proyecto, se ha procedido a consultar el listado de gestores autorizados por la Junta de Extremadura, en la siguiente tabla se recogen los datos del gestor que se considera más adecuado por su proximidad a las obras.

COD LER	NIMA	Nº INSCRIPCIÓN	DENOMINACIÓN	DIRECCIÓN	Teléfono	MUNICIPIO	DISTANCIA
17 05 04	1004211264	11E02100421126413	ARAPLASA DE RESIDUOS, S.A.	POLÍGONO 50, PARCELA 18	620604197	PLASENCIA	35 km

Para información, consultar el Anejo Nº17 Integración Ambiental.

APENDICE N° 1. CALCULO JUSTIFICATIVO DE LA DISTANCIA DE TRANSPORTE

EJE	D.O.	TERRAPLÉN + EXPLANADA		DESMONTE APTO PARA FORMACIÓN DE TERRAPLEN		DESMONTE A DEPÓSITOS SOBRAINTES DE TIERRAS		APORTACIONES/ RETIRADA A VERTEDERO		VOLUMEN DE TIERRAS TOTAL		TRAMOS DE COMPENSACIÓN	CÁLCULO DISTANCIA DE TRANSPORTE (m)		
		Vol. Parcial (m³)	Vol. Acumulado (m³)	Vol. Parcial (m³)	Vol. Acumulado (m³)	Vol. Parcial (m³)	Vol. Acumulado (m³)	Procedencia	Volumen (m³)	Vol. Parcial (m³)	Vol. Acumulado (m³)		Volumen material aprovechable (m³)	Distancia de transporte (m)	Momento de transporte (m³ x m)
1	0+000.000	0	0	0	0	0	0			0,00	0,00				
1	0+020.000	54,92	54,92	125,45	125,45	0	0			70,53	70,53				
1	0+040.000	81,59	136,51	125,31	250,76	0	0			43,72	114,25				
1	0+060.000	86,19	222,70	104,05	354,81	0	0			17,86	132,10				
1	0+080.000	87,66	310,37	90,45	445,26	0	0			2,79	134,89				
1	0+100.000	88,60	398,96	90,00	535,26	0	0			1,40	136,30				
1	0+120.000	94,04	493,00	272,81	808,07	0	0			178,77	315,07				
1	0+140.000	89,93	582,93	2.347,58	3.155,66	0	0			2.257,66	2.572,73				
1	0+160.000	105,60	688,53	2.888,28	6.043,94	0	0			2.782,69	5.355,41				
1	0+180.000	305,36	993,89	2.224,34	8.268,28	0	0			1.918,98	7.274,39				
1	0+200.000	577,88	1.571,76	1.495,79	9.764,07	0	0			917,92	8.192,31				
1	0+220.000	486,17	2.057,93	1.631,64	11.395,71	0	0			1.145,47	9.337,78				
1	0+240.000	406,18	2.464,11	1.435,17	12.830,88	0	0			1.028,99	10.366,77				
1	0+260.000	309,66	2.773,77	728,25	13.559,13	0	0	CANTERA	3.674,97	418,59	10.785,35	3.674,97	47.000,00	172.723.590,00	
1	0+280.000	174,58	2.948,35	1.027,08	14.586,21	0	0			852,50	11.637,85				
1	0+300.000	560,13	3.508,48	859,88	15.446,09	0	0			299,76	11.937,61				
1	0+320.000	1.596,21	5.104,69	1.316,84	16.762,93	0	0			-279,37	11.658,25				
1	0+340.000	1.179,65	6.284,34	748,06	17.510,99	0	0			-431,59	11.226,66				
1	0+360.000	810,48	7.094,81	315,24	17.826,23	0	0			-495,24	10.731,42				
1	0+376	980,74	8.075,55	258,97	18.085,20	0	0			-721,77	10.009,65				
DISTANCIA DE TRANSPORTE												47.000,00			