ANEJO 16.

MOVIMIENTO DE TIERRAS, CANTERAS Y VERTEDEROS.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. 3

2. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE TIERRAS. 3

2.1. TIPOS DE INTERVENCIÓN EN EL FIRME. 3

2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERVENCIONES. 4

3. LISTADO DE CANTERAS, PLANTAS DE HORMIGÓN Y VERTEDEROS. 7

3.1. CANTERAS. 7

3.2. PLANTAS DE HORMIGÓN. 8

3.3. VERTEDEROS. 8

1. INTRODUCCIÓN.

Este anejo recoge todo lo relativo al manejo de las tierras y material granular a utilizar en los firmes. Además, incluye una relación de las distintas empresas y ubicaciones de:

- Canteras.
- Plantas de hormigón.
- Vertederos.

2. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE TIERRAS.

Para la cubicación de tierras a emplear en la obra se considera el nivel de intervención y la sección tipo resultante:

2.1. TIPOS DE INTERVENCIÓN EN EL FIRME.

Descripción de la intervención	pk inicial	pk final	longitud m.
I1	**camino natural sobre camino agrícola existente (sólo mantenimiento limpieza cunetas).**		**669**
	202+031	202+700	669
I2	**balasto visto - estado de conservación bueno (limpieza vegetación + recebado + refino y planeo + compactación + firme)**		**11376**
	189+986	190+800	814
	190+800	191+115	315
	191+115	198+800	7685
	198+800	198+875	75
	198+875	201+362	2487
I3	**balasto visto - estado de conservación bueno (desguace de las vías y traviesas + limpieza vegetación + recebado + refino y planeo + compactación + firme)**		**639**
	201+392	202+031	639

I4	**Ensanchamiento del camino existente. (desmontaje y terraplén conforme a sección requerida + firme)**			**922**
	ancho 8 m.	202+700	203+547	847
	ancho 6 m.	203+547	203+562	15
	ancho 8 m.	203+562	203+622	60
I5	**Sección tipo del puente de 2**			**30**
		201+640	201+670	30
			TOTAL	13636

2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERVENCIONES.

La intervención tipo t1 no requiere ninguna actuación sobre su firme (salvo labores de mantenimiento de limpieza de cunetas), ya que su trazado discurre por caminos agrícolas.

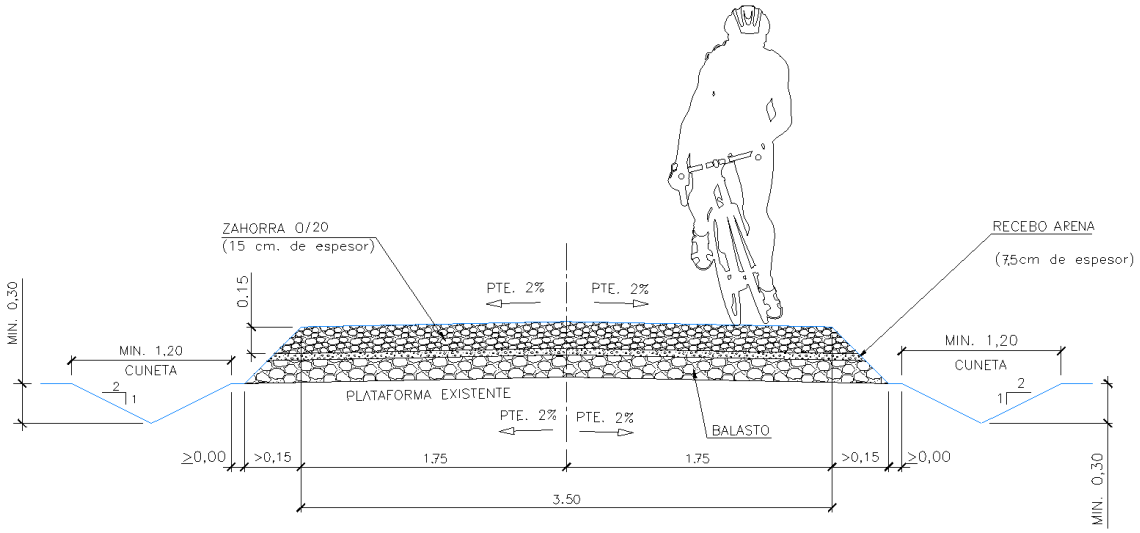
La intervención tipo t2 procede donde el balasto se encuentra visto, con un estado de conservación bueno, se aplicará una capa de recebo (con un aporte de arena del 0,35%), refino y planeo, la compactación y la formación del firme de zahorra.

La intervención tipo t3 procede donde se requiere el desguace de las vías y traviesas de madera o hormigón previo y posterior actuación tipo t2 (capa de recebo (con aporte de arena), el refino y planeo, la compactación y la formación del firme de zahora).

La intervención tipo t4, requiere el ensanchamiento del camino agrícola existente, mediante el desmonte y terraplén, refino y planeo, compactación y formación del firme de zahorra.

La intervención tipo t5 es la adecuación del PUENTE02 ya que para asegurar su correcto funcionamiento se decide suprimir los elementos estructurales en mal estado y además el balasto, para posteriormente acabar ejecutando una losa de hormigón, tal y como se describe en Anejo 12 cálculos estructurales

La sección tipo resultante en los tramos intervención tipo t1, t2 y t3



Los espesores de las capas de firme son 15 cm de zahorra artificial ZA-20 sobre el balasto existente recebado.

A partir del área de las secciones transversales, se puede estimar con suficiente aproximación tanto el volumen de balasto ferroviario recebado como el de zahorra artificial.

Destacar, que, en el caso de balasto recebado, se debe incluir el volumen de arena de recebo, cuyo volumen depende fundamentalmente del índice de huecos del balasto ferroviario existente, comprendido según su grado de conservación entre el 46% y el 32 %.

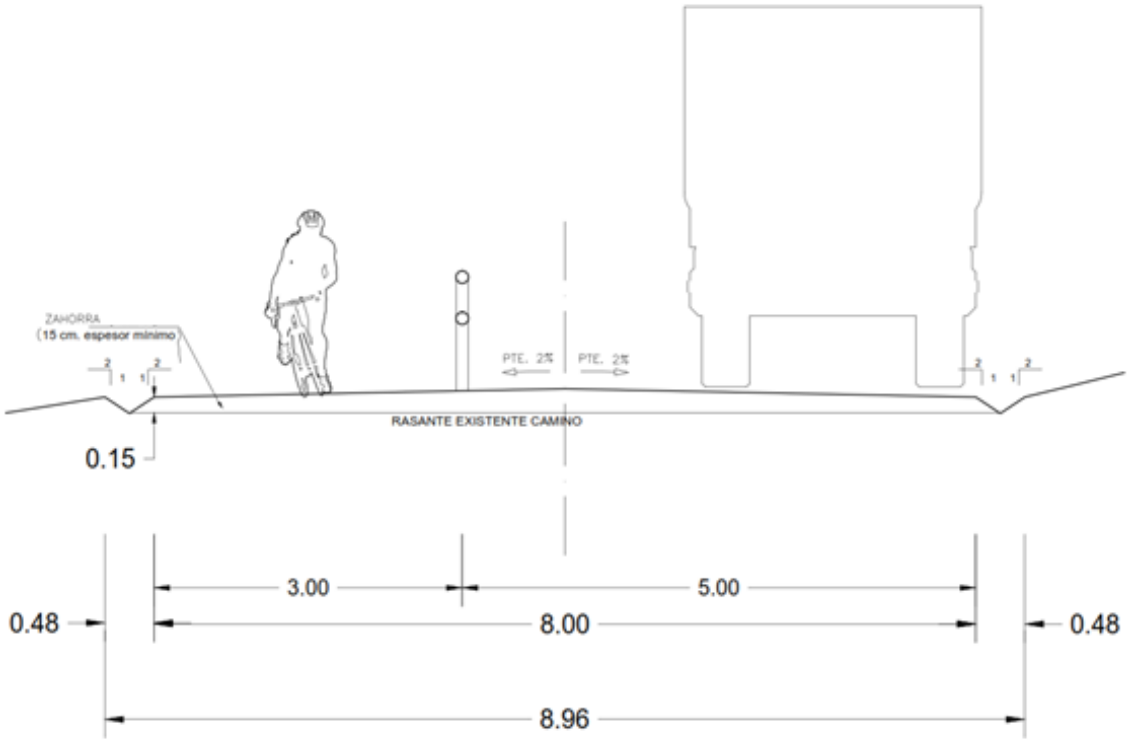
Para el caso en el que estamos, dado que el balasto existente presenta de forma generalizada un buen estado de conservación, se estima que el aporte de arena necesario es del 35 %.

De las áreas del dibujo, se desprende que la sección tipo del balasto ferroviario. El recebado será de 0,75 m2 y la sección tipo de zahorra artificial ZA-20 será de 0,484 m2.

Volumen de zahorra y recebado de arena en el camino							
Descripción de la intervención		Longitud m.	Recebado arena m3			ZA-20	
			sec. trans. m2	vol. m3 (25%)	vol. m3 (35%)	sec. transv. m2	vol. m3
t1	Camino agrícola	669	0	0	0	0	0
t2	Balasto visto estado de conservación bueno	8889	0,075	0	2558,69	0,559	4966,73
t3	Desguace vías + t2	3.126,00	0,075	0	899,82	0,559	1746,65
	TOTAL	**12.684,00**			**3458,51**		**6713,38**

A estos resultados se descontará el volumen en el tramo t5.

<u>La sección tipo resultante en los tramos intervención tipo t4</u>



Para el análisis del último tramo del camino, se realiza el levantamiento topográfico pertinente, con el que se obtiene el resultado del cálculo del volumen del movimiento de tierras necesario para conseguir la nueva sección, que plantea el uso compartido y

separado, de la misma, tanto para usuarios del camino natural, como de los vehículos del actual camino:

- Firme de zahorra (ZA-20 / 15 cm. espesor):1.122,385 m3.
- Desmontaje de tierra: 817,057 m3.
- Terraplén: 424,802 m3.

El ancho total del trazado (incluidos desmontes y terraplenes), discurrirá dentro de las parcelas de titularidad pública y la rasante utilizada será la existente.

Suma de las secciones tipo T1+T2+T3+T4

Tipo de intervención	Arena (m3)	ZA-20 m3
T1+T2+T3	3458,51	6713,38
T4	0	1.122,39
TOTAL	3458,51	7.835,77

A lo que habrá que descontarle los cruces de caminos y sumarle la zahorra de las áreas recreativas que se recogen a continuación:

Volumen de zahorra en las áreas de descanso								
Area recreativa				Población	PK	sup. (m2)	esp. (m.)	vol. (m3)
01	A.D. "Antigua estación Almohaja"			Almohaja	192+464	125,00	0,10	12,50
02	A.D. "Antigua estación de Santa Eulalia del Campo"			Sta. Eulalia del Campo	203+453	125,00	0,10	12,50
						TOTAL		25,00

3. LISTADO DE CANTERAS, PLANTAS DE HORMIGÓN Y VERTEDEROS.

3.1. CANTERAS.

En este apartado se incluyen canteras con posibilidad de suministro en la zona de Almohaja, Alba del Campo y Santa Eulalia del Campo.

Empresa	**Material**	**Dirección**	**Municipio**	**Teléfono**	**Distancia a obra (km)**
Emipesa, S.A.	Arena	Par. 180, pol. 701.	El Poyo del Cid (Calamocha)	978 80 00 13	60
Emipesa, S.A.	ZA20	Camino del pantano	San Blas (Teruel)	978 80 00 13	55
Sorigue S.A.U.	Arena y ZA20	Camino del pantano	San Blas (Teruel)	978 61 20 44	55

Sorigue está dejando de vender áridos, quizá pata la ejecución no tenga disponibilidad.

3.2. PLANTAS DE HORMIGÓN.

En este apartado se incluyen las plantas de hormigón con posibilidad de suministro en la zona de Almohaja, Alba del Campo y Santa Eulalia del Campo

Empresa	Dirección	Municipio	Teléfono	Distancia a obra (km)
Emipesa, S.A.	P.I. La Paz, Calle 1, nº 5	Teruel (Teruel)	978 80 00 13	50
Sorigue S.A.U.	P.I. La Paz, Calle 1, nº 5	Teruel (Teruel)	978 61 20 44	45

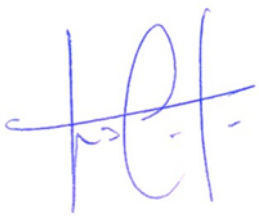
3.3. VERTEDEROS.

En este apartado se incluye la única planta de residuos sólidos de construcción con posibilidad de servicio en la zona de Almohaja, Alba del Campo y Santa Eulalia del Campo.

Empresa	Dirección	Municipio	Teléfono	Distancia a obra (km)
Emipesa, S.A.	Camino del pantano	San Blas (Teruel)	978 80 00 13	55

Madrid, septiembre de 2026.

Autor del proyecto, Luis Cañada López



Ingeniero Agrónomo