

COCHERAS DE KABIEZES DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO

PROYECTO BÁSICO

ANEJO 6 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

OCTUBRE 2025

INDICE DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	CONSIDERACIONES PREVIAS.....	2
2.1.	Geometría de taludes de desmontes y rellenos	2
2.2.	Clasificación de las excavaciones.....	2
2.3.	Coeficientes de paso.....	2
3.	DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE SOBRANTES	4

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el análisis del movimiento de tierras correspondiente al Estudio Informativo de las Cocheras de Kabiezes del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao.

El alcance de este estudio comprende la implantación de las cocheras de la Línea 2 del Metro en Kabiezes, tanto de edificaciones como de acceso rodado y ferroviario.

De manera genérica los objetivos son los siguientes:

- Establecer la clasificación de las excavaciones del proyecto, a partir de las conclusiones del estudio geológico-geotécnico.
- Establecer el volumen de material de excavación que será aprovechable en la construcción de los rellenos de la traza, y su lugar de empleo.
- Establecer el volumen de los materiales excavados no aprovechables.
- Establecer las necesidades de préstamos y vertederos.
- Analizar y optimizar la totalidad del movimiento de tierras que deberá realizarse en la obra.

Para todo ello se han tenido en cuenta los procedimientos de excavación, transporte, y forma de ejecución más conveniente.

Para la obtención del movimiento de tierras se parte de la cubicación de los perfiles transversales del terreno obtenidos de la cartografía 1:1.000 confeccionada. En base a las consideraciones del anejo 3: "Geología, Geotecnia y Procedencia de Materiales", se han distinguido los espesores de suelo y de roca presentes en cada tramo.

La evaluación de movimiento de tierras ha sido realizada a través del programa ISTRAM, de BUHODRA, S.A.

2. CONSIDERACIONES PREVIAS

2.1. Geometría de taludes de desmontes y rellenos

Los taludes de desmonte se han diseñado de acuerdo a los criterios geotécnicos definidos en el anejo 3 "Geología, Geotecnia y Procedencia de Materiales".

Las geometrías proyectadas en roca son 1H:3V.

Los taludes en las capas superiores de suelos se han tendido según la geometría 2H:1V, por criterios de estabilidad.

En la zona de la Escombrera de Kabiezes se proyectan taludes con la geometría 2H:1V en toda la altura de los desmontes.

En lo que se refiere a los rellenos, en todos se han propuesto geometrías 3H:2V, por criterios de estabilidad y de integración ambiental.

2.2. Clasificación de las excavaciones

La excavación en desmonte resultante del cálculo mecanizado está clasificada diferenciando tierras y roca, de acuerdo con la tramificación del estudio geológico-geotécnico.

En el anejo nº 3 "Geología, Geotecnia y Procedencia de materiales" se estudian las características geológicas de la traza y las condiciones de los materiales para su aprovechamiento. El estudio de los materiales se completa con los ensayos de laboratorio para la caracterización y propiedades resistentes.

A partir de este anejo y mediante la extrapolación correspondiente se han estimado los volúmenes de los diferentes materiales y los condicionantes para su puesta en obra.

2.3. Coeficientes de paso

El material a excavar tiene una densidad en perfil natural distinta de la que tendrá en relleno una vez compactado. El volumen excavado deberá afectarse por un coeficiente de paso que indique el volumen de relleno que puede formarse con dicho material.

Los coeficientes de paso considerados se resumen en la tabla siguiente:

COEFICIENTES DE PASO.

Material de excavación	Uso	Coeficiente de paso	
		Relleno compactado	Vertedero
Tierra vegetal	100% aprovechable en revestimiento de taludes	1,00	1,10
Suelos Escombrera Kabiezes	100% vertedero	-	1,10
Roca	100% aprovechable	1,20	1,25

Los bajos coeficientes de paso en los suelos y material alterado tienen en cuenta que su estado natural es poco compacto. La distinción entre los diferentes sustratos de la traza obedece a la clara distinción que puede producirse dada la dureza y morfología de los bloques resultantes en la excavación.

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE SOBRANTES

A continuación se presenta el movimiento de tierras generado por el conjunto de las actuaciones que constituyen el Estudio Informativo, donde se estima el volumen a vertedero, sin considerar la tierra vegetal que sería utilizada a lo largo de la obra, y también las necesidades de préstamo de materiales.

ACTUACIÓN	Vegetal (m3)	Aprovechable (roca) (m3)	No aprovechable (escombrera) (m3)	Terraplén (m3)	A VERTEDERO (m³)	DE PRÉSTAMO (m³)
Vía férrea y Apeadero	949	5.693	17.328	1.702	39.202	-8.145
Acceso rodoviario a Cocheras	2.939	11.549	-	7.370		
Playa de vías y Cochera	12.120	30.815	-	48.592		
Parking disuasorio	5.867	7.934	-	6.471		
TOTAL	21.874	55.991	17.328	64.136		

El volumen total para el movimiento de tierras es de aproximadamente 160.000 m³, de los cuales 8.150 m³ serían de aportación externa. Se cuenta asimismo con un volumen aproximado de 40.000 m³ que, por sus características inadecuadas, va directamente a vertedero.