

**ANEJO N° 7**  
**MOVIMIENTOS**  
**DE**  
**TIERRA.**



**“Movimientos de tierra”**

**1.-TERRAZAS.**

La nivelación del terreno afectado se conseguirá aportando tierra, para lograr que las zonas en pendiente queden en forma de terrazas, a las alturas citadas en el capítulo **“1.6-Diseño”**, de la Memoria.

La forma de proceder, para el cálculo del volumen de tierra a aportar en estas zonas, será la siguiente:

- Realizar la representación gráfica del terreno, zona B (parte accidentada), procediendo como se indica en el anejo n° 1 **“Zonificación”**, apartado 3 **“Estudio del relieve del terreno”**, utilizando para ello los valores de cota especificados en dicho apartado.

Las curvas de nivel se trazarán a una diferencia de 0,25 m de altura en la zona donde se realizarán las terrazas, ya que, con esta diferencia, el cálculo del volumen de tierra se ajustará lo suficiente al realmente demandado.

Se obtendrá como resultado el plano n° 4 **“Puntos de corte de las curva de nivel con los perfiles, zonas B y E”**.

- Representación del terreno de la zona B mediante perfiles, procediendo de forma similar a la expuesta en el anejo n° 1 **“Zonificación”**, apartado 3 **“Estudio del relieve del terreno”**, obteniendo como resultado perfiles representativos similares, pero únicamente de esta zona, quedando representados en el plano n° 7 **“Perfiles, zona de las terrazas”**.

En el citado plano n° 7 se procederá a dibujar:

- Las líneas que representarán la superficie del terreno en los perfiles.
- Las líneas horizontales que representarán las alturas de nivelación (4-5 m respectivamente).
- Las líneas verticales que representarán el trasdós de los muros de contención.



**“Movimientos de tierra”**

Las líneas citadas con anterioridad representarán la sección distintiva del terreno que habrá que aportar, producida por el corte de los perfiles sobre el terreno.

- Cálculo de volumen: La zona ocupada por las terrazas no quedará únicamente representada por el terreno limitado por los citados perfiles, también formarán parte los terrenos representados por los triángulos (TRIÁNGULO 1º, TRIÁNGULO 2º Y TRIÁNGULO 3º) y un pentágono representado por (POLÍGONO), que está constituido por (T-1, T-2 y T-3).

La suma total del volumen de tierra a aportar será la suma de los volúmenes parciales, obtenidos en la zona de terreno representada por los perfiles, más la suma del volumen limitado por 3 pequeños prismas de base triangular y otro de base pentagonal, representados en el plano nº 4 ***“Puntos de corte de las curva de nivel con los perfiles, zonas B y E”*** por los triángulos y el pentágono citados en el párrafo anterior.

**Cálculo de volumen de tierra a aportar en la zona de los perfiles.**

El cálculo del volumen se realizará entre perfiles consecutivos, representados en el plano nº 7 ***“Perfiles, zona de las terrazas”***, teniendo en cuenta la superficie encerrada en los polígonos irregulares, delimitados por: la línea que representará la superficie del terreno en el perfil, la línea horizontal que representará la altura de nivelación (4-5 m respectivamente) y las líneas verticales que representarán el trasdós de los muros de contención, citadas anteriormente.

Conocido el valor de las citadas superficies en cada perfil, se sumará y se obtendrá el valor medio, y se multiplicará por la distancia equidistante entre perfiles consecutivos (5 m) para obtener el volumen localizado entre ambos.

La tabla siguiente recoge los valores de superficies parciales (superficies encerradas en las alturas 3-4 y 4-5, respectivamente) y los valores totales (suma de las superficies parciales) obtenidos en los diferentes perfiles representativos del terreno.



**“Movimientos de tierra”**

Tabla: 76 “*Superficies encerradas*”

PERFILES	SUPERFICIES		
	<i>SUPERFICIE 3-4</i>	<i>SUPERFICIE 4-5</i>	<i>SUPERFICIE TOTAL</i>
1	3,80	3,15	6,95
2	3,37	1,78	5,15
3	3,05	1,29	4,34
4	3,71	4,72	8,43
5	3,80	1,74	5,54
6	5,64	1,22	6,86
7	4,78	1,95	6,73
8	4,93	1,89	6,82
9	5,09	1,50	6,59
10	3,35	1,48	4,83

**Cálculo de volumen de tierra a aportar en la zona de los perfiles.**

Para el cálculo del volumen existente entre perfiles consecutivos, se procederá de la forma citada con anterioridad (se tomarán las superficies de dichos perfiles, se obtendrá el valor medio de ambas y se multiplicará por la distancia existente entre los 2 perfiles). La suma de los volúmenes parciales, obtenida entre perfiles consecutivos, dará como resultado el volumen de tierra que habrá que aportar en la zona representada por los perfiles. Estos datos los recogen las tablas siguientes:

“Movimientos de tierra”

Tabla : 77 “Volumen necesario para la terraza situada a 4 m, zona de los perfiles”

TERRAZA 4 metros	SUPERFICIE	Sup. media de perfiles consecutivos	Volumen = (Sup. media) x (Distancia entre perfiles)
PERFIL 1	3,8	Perfiles 1-2 3,585	3,585 x 5 = 17,925
PERFIL 2	3,37	Perfiles 2-3 3,21	3,21x 5 = 16,05
PERFIL 3	3,05	Perfiles 3-4 3,38	3,38 x 5 = 16,9
PERFIL 4	3,71	Perfiles 4-5 3,755	3,755 x 5 = 18,775
PERFIL 5	3,8	Perfiles 5-6 4,72	4,72 x 5 = 23,6
PERFIL 6	5,64	Perfiles 6-7 5,21	5,21x 5 =26,05
PERFIL 7	4,78	Perfiles 7-8 4,855	4,855x 5 = 24,275
PERFIL 8	4,93	Perfiles 8-9 5,01	5,01 x 5 = 25,05
PERFIL 9	5,09	Perfiles 9-10 4,22	4,22 x 5 = 21,1
PERFIL 10	3,35		<b>Total = 189,725 m<sup>3</sup></b>

Tabla : 78 “Volumen necesario para la terraza situada a 5 m, zona de los perfiles”

TERRAZA 5 metros	SUPERFICIE	Sup. media de perfiles consecutivos	Volumen = (Sup. media) x (Distancia entre perfiles)
PERFIL 1	3,15	Perfiles 1-2 2,465	2,465 x 5 = 12,325
PERFIL 2	1,78	Perfiles 2-3 1,535	1,535 x 5 = 7,675
PERFIL 3	1,29	Perfiles 3-4 3,005	3,005 x 5 = 15,025
PERFIL 4	4,72	Perfiles 4-5 3,23	3,23 x 5 = 16,15
PERFIL 5	1,74	Perfiles 5-6 1,48	1,48 x 5 = 7,4
PERFIL 6	1,22	Perfiles 6-7 1,585	1,585 x 5 =7,925
PERFIL 7	1,95	Perfiles 7-8 1,92	1,92 x 5 = 9,6
PERFIL 8	1,89	Perfiles 8-9 1,695	1,695 x 5 = 8,475
PERFIL 9	1,5	Perfiles 9-10 1,49	1,49 x 5 = 7,45
PERFIL 10	1,48		<b>Total = 92,025 m<sup>3</sup></b>



**“Movimientos de tierra”**

Tabla : 79 **“Volumen de tierra total necesario para las terrazas, en la zona de los perfiles”**

<b>TERRAZA 5 metros</b>	<b>SUPERFICIE</b>	<b>Sup. media de perfiles consecutivos</b>	<b>Volumen = (Sup. media) x (Distancia entre perfiles)</b>
<b>PERFIL 1</b>	6,95	Perfiles 1-2 6,05	6,05 x 5 = 30,25
<b>PERFIL 2</b>	5,15	Perfiles 2-3 4,745	4,745 x 5 = 23,725
<b>PERFIL 3</b>	4,34	Perfiles 3-4 6,385	6,385 x 5 = 31,925
<b>PERFIL 4</b>	8,43	Perfiles 4-5 6,985	6,985 x 5 = 34,925
<b>PERFIL 5</b>	5,54	Perfiles 5-6 6,2	6,2 x 5 = 31,00
<b>PERFIL 6</b>	6,86	Perfiles 6-7 6,795	6,795 x 5 = 33,975
<b>PERFIL 7</b>	6,73	Perfiles 7-8 6,775	6,775 x 5 = 33,875
<b>PERFIL 8</b>	6,82	Perfiles 8-9 6,705	6,705 x 5 = 33,525
<b>PERFIL 9</b>	6,59	Perfiles 9-10 5,71	5,71 x 5 = 28,55
<b>PERFIL 10</b>	4,83		<b><u>Total = 281.75 m<sup>3</sup></u></b>

**Cálculo de volumen de tierra a aportar en la zona de los prismas de base triangular.**

Para el cálculo del volumen, que queda limitado por los prismas de base triangular, se procederá de la forma siguiente:

- Se obtendrá el volumen de un prisma, cuya base será el triángulo que queda representado en el plano nº 4 **“Puntos de corte de las curva de nivel con los perfiles, zonas B y E”**, y la altura se obtendrá realizando la media entre los valores de las cotas que representan las alturas del terreno en los vértices del triángulo. Este volumen corresponderá al prisma de terreno que ya existe en la parcela.

- Se obtendrá el volumen de un segundo prisma, cuya base tendrá el mismo valor que en el prisma anterior, y la altura será aquella a la que se quiere realizar la nivelación (4-5 m respectivamente), dependiendo del prisma seleccionado.



**“Movimientos de tierra”**

- Se restará el primer volumen obtenido, correspondiente al prisma que representará el terreno existente, al segundo volumen calculado, que representará la porción de terreno, una vez realizada la terraza a la altura deseada, y se obtendrá así el volumen de tierra a aportar.

Tabla: 80 ***“Prisma de base triangular existentes en la parcela”***

<b><u>PRISMAS DE BASE TRIANGULAR</u></b>								
<b>PRISMAS 1<sup>A</sup></b>			<b>PRISMAS 1<sup>B</sup></b>			<b>PRISMAS 1<sup>C</sup></b>		
<b>BASE TRIÁNGULO 1°</b>		<b>ALTURA EN LOS VÉRTICES</b>	<b>BASE TRIÁNGULO 2°</b>		<b>ALTURA EN LOS VÉRTICES</b>	<b>BASE TRIÁNGULO 3°</b>		<b>ALTURA EN LOS VÉRTICES</b>
<b>ÁREA</b>	<b>LADOS</b>		<b>ÁREA</b>	<b>LADOS</b>		<b>ÁREA</b>	<b>LADOS</b>	
7,19	A = 1,98 B = 7,28 C = 7,68	a = 3 b = 4 c = 4	3,89	A = 1,88 B = 4,86 C = 6,06	a = 4 b = 5 c = 4,76	2,18	A = 1,81 B = 2,46 C = 2,75	a = 4,5 b = 5 c = 5

**Prisma A.**

Volumen 1<sup>A</sup>:

- Área de la base = 7,19 m<sup>2</sup>.
- Altura = media de los valores de altura del terreno representados en los vértices del triángulo que delimitan la base:  $(3 + 4 + 4) / 3 = 3,67$  m.
- Volumen =  $7,19 \times 3,67 = 26,36$  m<sup>3</sup>.

Volumen 2<sup>A</sup>:

- Área de la base = 7,19 m<sup>2</sup>.
- Altura = 4 m.
- Volumen =  $7,19 \times 4 = 28,76$  m<sup>3</sup>.



**“Movimientos de tierra”**

Volumen de tierra a aportar = Volumen 2<sup>A</sup> – Volumen 1<sup>A</sup> = **28,76 – 26,36 = 2,4 m<sup>3</sup>**.

**Prisma B.**

Volumen 1<sup>B</sup>:

- Área de la base = 3,89 m<sup>2</sup>.
- Altura = media de los valores de altura del terreno representados en los vértices del triángulo que delimitan la base:  $(4 + 5 + 4,76) / 3 = 4,59$  m.
- Volumen =  $3,89 \times 4,59 = 17,85$  m<sup>3</sup>.

Volumen 2<sup>B</sup>:

- Área de la base = 3,89 m<sup>2</sup>.
- Altura = 5m.
- Volumen =  $3,89 \times 5 = 19,45$  m<sup>3</sup>.

Volumen de tierra a aportar = Volumen 2<sup>B</sup> – Volumen 1<sup>B</sup> = **19,45 – 17,85 = 1,6 m<sup>3</sup>**.

**Prisma C.**

Volumen 1<sup>C</sup>:

- Área de la base = 2,18 m<sup>2</sup>.
- Altura = media de los valores de altura del terreno representados en los vértices del triángulo que delimitan la base:  $(4,5 + 5 + 5) / 3 = 4,83$  m.
- Volumen =  $2,18 \times 4,83 = 10,54$  m<sup>3</sup>.

Volumen 2<sup>C</sup>:

- Área de la base = 2,18 m<sup>2</sup>.
- Altura = 5 m.
- Volumen =  $2,18 \times 5 = 10,9$  m<sup>3</sup>.

Volumen de tierra a aportar = Volumen 2<sup>C</sup> – Volumen 1<sup>C</sup> = **10,9 – 10,54 = 0,36 m<sup>3</sup>**.

La suma de los volúmenes de tierra que habrá que aportar en las zonas representadas en el plano n° 4 **“Puntos de corte de las curva de nivel con los perfiles, zonas B y E”**, por los triángulos (TRIÁNGULO 1°, TRIÁNGULO 2° Y TRIÁNGULO 3°), correspondientes a los prismas (PRISMA A, PRISMA B Y PRISMA C) ,será la siguiente:



“Movimientos de tierra”

**Volumen de tierra = 2,4 + 1,6 + 0,36 = 4,36 m<sup>3</sup>.**

**Cálculo del volumen de tierra a aportar en la zona del prisma de base pentagonal.**

Para el cálculo del volumen, en la zona que quedará limitada por el polígono irregular de 5 lados, se procederá de forma similar a la descrita para el cálculo del volumen de tierra en las zonas de los prismas de base triangular.

Para ello, se dividirá el pentágono que representa la base del prisma en 3 triángulos, que representarán la base de 3 prismas, y sumandos sus volúmenes, se obtendrá el volumen del prisma de base pentagonal.

Los datos necesarios para el cálculo se muestran en la tabla siguiente:

Tabla: 81 **“Prisma de base pentagonal”**

<b><u>PRISMA DE BASE PENTAGONAL</u></b>								
<b>PRISMAS DE BASE TRIANGULAR QUE CONSTITUYEN EL PRISMA DE BASE PENTAGONAL</b>								
<b>PRISMAS 1<sup>D</sup></b>			<b>PRISMAS 1<sup>E</sup></b>			<b>PRISMAS 1<sup>F</sup></b>		
<b>BASE TRIÁNGULO T - 1</b>		<b>ALTURA EN LOS VÉRTICES</b>	<b>BASE TRIÁNGULO T - 2</b>		<b>ALTURA EN LOS VÉRTICES</b>	<b>BASE TRIÁNGULO T - 3</b>		<b>ALTURA EN LOS VÉRTICES</b>
<b>ÁREA</b>	<b>LADOS</b>		<b>ÁREA</b>	<b>LADOS</b>		<b>ÁREA</b>	<b>LADOS</b>	
9,59	A = 9,08 B = 2,39 C = 8,24	a = 4 b = 3,2 c = 4	18,63	A = 5,84 B = 6,41 C = 8,24	a = 3,2 b = 4 c = 4	4,86	A = 2,06 B = 6,41 C = 5,24	a = 3,2 b = 3,59 c = 4



**“Movimientos de tierra”**

**Prisma D.**

Volumen 1<sup>D</sup>:

- Área de la base = 9,59 m<sup>2</sup>.
- Altura = media de los valores de altura del terreno representados en los vértices del triángulo que delimitan la base:  $(4 + 3,2 + 4) / 3 = 3,73$  m.
- Volumen =  $9,59 \times 3,73 = 35,77$  m<sup>3</sup>.

Volumen 2<sup>D</sup>:

- Área de la base = 9,59 m<sup>2</sup>.
- Altura = 4 m.
- Volumen =  $9,59 \times 4 = 38,36$  m<sup>3</sup>.

Volumen de tierra a aportar = Volumen 2<sup>D</sup> – Volumen 1<sup>D</sup> = **38,36 – 35,77 = 2,59 m<sup>3</sup>**.

**Prisma E.**

Volumen 1<sup>E</sup>:

- Área de la base = 18,63 m<sup>2</sup>.
- Altura = media de los valores de altura del terreno representados en los vértices del triángulo que delimitan la base:  $(3,2 + 4 + 4) / 3 = 3,73$  m.
- Volumen =  $18,63 \times 3,73 = 69,49$  m<sup>3</sup>.

Volumen 2<sup>E</sup>:

- Área de la base = 18,63 m<sup>2</sup>.
- Altura = 4 m.
- Volumen =  $18,63 \times 4 = 74,52$  m<sup>3</sup>.

Volumen de tierra a aportar = Volumen 2<sup>E</sup> – Volumen 1<sup>E</sup> = **74,52 – 69,49 = 5,03 m<sup>3</sup>**.



**“Movimientos de tierra”**

**Prisma F.**

Volumen 1<sup>F</sup>:

- Área de la base = 4,86 m<sup>2</sup>.
- Altura = media de los valores de altura del terreno representados en los vértices del triángulo que delimitan la base:  $(3,2 + 3,59 + 4) / 3 = 3,6$  m.
- Volumen =  $4,86 \times 3,6 = 17,49$  m<sup>3</sup>.

Volumen 2<sup>F</sup>:

- Área de la base = 4,86 m<sup>2</sup>.
- Altura = 4 m.
- Volumen =  $4,86 \times 4 = 19,44$  m<sup>3</sup>.

Volumen de tierra a aportar = Volumen 2<sup>F</sup> – Volumen 1<sup>F</sup> = **19,44 – 17,49 = 1,94 m<sup>3</sup>**.

Una vez conocidos los volúmenes de los prismas de base triangular (PRISMA D, PRISMA E Y PRISMA F), el volumen del prisma de base pentagonal será:

$$\underline{\underline{\text{Volumen de tierra} = 2,5 + 5,03 + 1,94 = 9,47 \text{ m}^3}}$$

**Cálculo del volumen de tierra total necesario para la terrazas.**

Conociendo los volúmenes necesarios en la zona de los perfiles, en las zonas de los prismas de base triangular A, B y C y en la zona del prisma de base pentagonal, sumados todos ellos se obtendrá el volumen de tierra necesario para rellenar las terrazas.

**Volumen de tierra necesario para las terrazas** = volumen en la zona de los perfiles + (Prisma A + Prisma B + Prisma C) + prisma de base pentagonal =

$$= \underline{\underline{281,75 + 4,36 + 9,47 = 295,58 \text{ m}^3}}$$



**“Movimientos de tierra”**

Es preciso recordar que en la terraza situada a 4 m de altura se proyecta construir una zona de descanso y un camino, por tanto, los materiales necesarios, para realizar las pavimentaciones de las zonas afectadas, ocuparán parte del volumen calculado y serán diferentes al material de relleno que se aportará en la terraza.

Los pavimentos que se utilizarán en las zonas citadas anteriormente, pavimento de baldosas y pavimento de losas de piedra, requerirán una sección estructural de 30 cm de altura, ver plano n° 11 **“Pavimentos, sección estructural”**, ocupando las superficies y volúmenes que se indican a continuación:

- Pavimento con baldosas de cemento:

- Profundidad: 0,30 m.
- Superficie: 31,52 m<sup>2</sup> baldosas color ocre + 22,02 m<sup>2</sup> baldosas color gris = 53,54 m<sup>2</sup>.
- Volumen = profundidad x superficie = 0,30 x 53,54 = 16,06 m<sup>3</sup>.

- Losas de piedra:

- Profundidad: 0,30 m.
- Superficie: 51,01m<sup>2</sup> zona demarcatoria de la zona de descanso + 96,78 m<sup>2</sup> camino de 2 m = 147,79 m<sup>2</sup>.
- Volumen = profundidad x superficie = 0,30 x 147,79 = 44,34 m<sup>3</sup>.

Es necesario citar que en la zona se proyecta la construcción de otras infraestructuras (escalera E -2, escalera E -5...). Para su instalación, se precisarán cajeados y cimentaciones, pero no se tendrá en cuenta a la hora de calcular el volumen definitivo y necesario para realizar la nivelación, ya que el volumen de tierra que demandan será pequeño y, por tanto, no variará significativamente el resultado.

**Volumen de tierra = (Volumen de tierra necesario para las terrazas) – (volumen ocupado por el pavimento de la zona de descanso) – (volumen ocupado por el pavimento del camino secundario de losa de piedra) = 295,58 - 16,06 - 44,34 = 235,18 m<sup>3</sup>.**



**“Movimientos de tierra”**

**2.- DESMONTES, EXCAVACIONES.**

2.1.- DESMONTES.

**2.1.1.- Escalera y rampa (E -3 y R - 3).**

Procediendo de forma similar a la expuesta para el cálculo de volumen en la zona de los perfiles, en el apartado anterior, se procederá a calcular el volumen de tierra a retirar en la zona donde se construirá la escalera E-3 y la rampa R-3. Para ello, se representará la zona ocupada por dichos elementos en un plano, plano nº 8 **“Movimiento de tierras, desmontes y excavaciones”**, junto con el muro de contención que permitirá la sujeción del terreno una vez realizado el desmonte.

En el citado plano se representarán también las curvas de nivel correspondientes a los valores reales del terreno antes de realizar el desmonte, con valores de cota 4 m, 5 m y 6 m.

Seguidamente, se trazarán unas rectas paralelas separadas 1,5 m, que representarán la proyección horizontal de unos perfiles característicos del terreno. Las citadas rectas, junto con las curvas de nivel y la línea correspondiente al trasdós del muro de contención, originarán una serie de puntos de corte que permitirán la representación del terreno mediante perfiles. La distancia en proyección horizontal, entre puntos de corte consecutivos en cada perfil, se representa en la tabla siguiente:

**Tabla: 82 “Distancia entre curvas de nivel consecutivas en proyección horizontal”**

<b>DISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL CONSECUTIVAS EN PROYECCIÓN HORIZONTAL</b>			
<b>Perfiles</b>	<b>Cota 4 m – cota 5 m</b>	<b>Cota 5 m – cota 6 m</b>	<b>Cota 6 m final del perfil (cota 6m)</b>
<b>Perfil 1</b>	3,89	3,99	4,50
<b>Perfil 2</b>	4,11	3,59	4,43
<b>Perfil 3'</b>	3,84	3,95	3,97
<b>Perfil 3</b>	3,84	3,95	6,62
<b>Perfil 4</b>	3,98	5,29	6,24
<b>Perfil 5</b>	5,17	6,63	3,86
<b>Perfil 6</b>	8,15	6,83	0,89
<b>Perfil 7</b>	4,65	(Cota 5 m – cota 5,44 m) 11,2	--



**“Movimientos de tierra”**

Una vez representados los perfiles característicos del terreno, se procederá a calcular la superficie encerrada por: la línea que representa el terreno, la línea que representa el trasdós del muro de contención y la línea que representa la cota (4 m) a la que se quiere rebajar el terreno mediante el desmote, obteniéndose los resultados expuestos en la tabla siguiente:

Tabla: 83 ***“Superficie de la sección de terreno producida por el corte del perfil”***

<b>SUPERFICIE DE LA SECCIÓN DE TERRENO PRODUCIDA POR EL CORTE DEL PERFIL</b>	
<b>Perfiles</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
<b>Perfil 1</b>	16,88
<b>Perfil 2</b>	16,10
<b>Perfil 3'</b>	15,79
<b>Perfil 3</b>	33,09
<b>Perfil 4</b>	22,41
<b>Perfil 5</b>	20,25
<b>Perfil 6</b>	16,10
<b>Perfil 7</b>	15,99

Conocidos los valores de superficie, representados anteriormente, se procederá a calcular el volumen de tierra a retirar. Como se ha citado anteriormente, se hará de forma similar a la expuesta para el cálculo en la zona de terrazas, se obtendrá el valor medio entre los valores de superficies de perfiles consecutivos y se multiplicará por la distancia entre perfiles (1,5 m).

Se calculará en primer lugar el volumen encerrado entre los perfiles 1, 2 y 3', a continuación, el volumen encerrado entre los perfiles 3, 4, 5, 6, y 7 y, finalmente, se sumarán los valores obtenidos. A continuación se representan los citados cálculos:

Tabla: 84 ***“Cálculo de volumen, perfiles 1,2 y3”***

<b>TERRAZA 4 metros</b>	<b>SUPERFICIE</b>	<b>Sup. media de perfiles consecutivos</b>	<b>Volumen = (Sup. media) x (Distancia entre perfiles)</b>
<b>PERFIL 1</b>	16,88	Perfiles 1-2 16,49	16,49 x 1,5 = 24,73
<b>PERFIL 2</b>	16,10	Perfiles 2-3' 15,94	15,94 x 1,5 = 23,91
<b>PERFIL 3'</b>	15,79	--	--
			<b>Total = 48,64 m<sup>3</sup></b>



**“Movimientos de tierra”**

Tabla: 85 *“Cálculo de volumen, perfiles 3,4,5,6, y7”*

<b>TERRAZA 4 metros</b>	<b>SUPERFICIE</b>	<b>Sup. media de perfiles consecutivos</b>	<b>Volumen = (Sup. media) x (Distancia entre perfiles)</b>
<b>PERFIL 3</b>	33,09	Perfiles 3-4 27,75	27,75 x 1,5 = 41,62
<b>PERFIL 4</b>	22,41	Perfiles 4-5 21,33	21,33 x 1,5 = 31,99
<b>PERFIL 5</b>	20,25	Perfiles 5-6 18,17	18,17 x 1,5 = 27,26
<b>PERFIL 6</b>	16,10	Perfiles 6-7 16,04	16,04 x 1,5 = 24,06
<b>PERFIL 7</b>	15,99	----	----
			<b><u>Total = 124,93 m<sup>3</sup></u></b>

**Volumen total de terreno a retirar = 48,64 + 124,93 = 173,57 m<sup>3</sup>**

**2.1.2.- Escalera y rampa (E -1 y R - 1).**

Como se cita en la Memoria, se pretende rebajar el terreno, desde la cota 3 m hasta la cota 1,6 m, en el lugar donde se proyecta construir E -1, R – 1 y el muro de contención que permita la sujeción del terreno una vez realizado el desmonte.

La zona de actuación ocupará una superficie de 86,26 m<sup>2</sup>, dicha zona queda representada en el plano n° 8 *“Movimiento de tierras, desmontes y excavaciones”*.

El cálculo de volumen de tierra a retirar en la zona, se obtendrá multiplicando el valor de la superficie de actuación, por el valor del desnivel correspondiente a la diferencia de cotas que definen el desmonte (1,4 m).

**Volumen de tierra = 86,26 x 1,4 = 120,76 m<sup>3</sup>.**



**“Movimientos de tierra”**

**2.1.3.- Escalera (E -2).**

Como se cita en la Memoria, para el establecimiento del tramo superior de la escalera E-2, se precisará la retirada de parte del muro de contención, que separa la zona B del paseo principal y, también, el desmonte de una pequeña porción de terreno situada en la zona B, tras el muro.

El muro en esa zona alcanza una cota de 4 m, y tiene una anchura de 0,60 m. Se necesitará rebajar el muro 1,2 m, para alcanzar la cota del rellano que comunicará el 2º y 3º tramo de la escalera (cota 2,8 m), en una porción de muro de longitud 5,36 m.

El volumen de muro será =  $1,2 \times 5,36 \times 0,6 = 3,86 \text{ m}^3$ .

La zona a desmontar en la zona B se quiere rebajar a un valor de cota 2,8 m, valor que alcanzará la cota del rellano, que unirá el 2º y 3º tramo de escalera, como ya se ha citado.

Dicha zona tiene forma rectangular y ocupa una superficie ,en proyección horizontal, de  $16,23 \text{ m}^2$ . El terreno, en cada uno de los vértices de la citada zona, alcanza los valores de cota siguientes: a = 3,17 m, b = 3,22 m, c = 3,57 m y d = 3,40 m. Dicha zona, queda representada en el plano nº 8 ***“Movimiento de tierras, desmontes y excavaciones”***.

El cálculo de volumen de tierra a desmontar, se obtendrá multiplicando el valor de la superficie, en proyección horizontal, por el valor medio obtenido a partir de las alturas del terreno, en cada uno de los vértices del rectángulo que delimita la zona de actuación, menos el valor de la altura que alcanzará el rellano que unirá el 2º y 3º tramo de la escalera.

Valor medio de las cotas del terreno en los vértices =  $(3,17 + 3,22 + 3,57 + 3,40)/4 = 3,34 \text{ m}$

Volumen de tierra =  $16,23 \times (3,34 - 2,80) = 8,76 \text{ m}^3$ .

**Volumen total = volumen de muro + volumen de tierra = 3,86 + 8,76 = 12,62 m<sup>3</sup>.**



**“Movimientos de tierra”**

2.2.- CAJEADOS DE ZONAS PAVIMENTADAS.

Tabla: 86 ***“Cajeados de zonas pavimentadas”***.

<b>CAJEADOS</b>				
<b>Zona</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Superficie</b>	<b>Profundidad (*)</b>	<b>Volumen Sup x Prof</b>
<b>Zonas pavimentadas con losas de piedra</b>				
Zona A	Franja para mobiliario y zonas demarcatorias de parterres y zona de juegos infantiles.	72,86		
Zona B	Zona B', caminos perimetrales de 3m (franja para mobiliario, 1 m)	187,79		
Zona D	Acera norte del paseo y caminos secundarios (franja exterior de 1 m)	456,81		
	Acera norte del paseo principal y caminos perimetrales (Fanja interior de 1m)	439,48		
	Caminos secundarios de 2 m	130,15		
	Caminos de acceso a la zona de descanso	58,89		
	Zona de descanso, franja bajo la pérgola.	187,79		
	Zona de acceso a las escalera E-1 y R-1	12,85		
Caminos	Acera sur (zona destinada al arbolado)	189,41		
	Camino de la iglesia (zona peatonal)	105,92		
	<b>TOTAL</b>	<b>1.841,95</b>	<b>0,30</b>	<b>552,58</b>
<b>Zonas pavimentadas con baldosas</b>				
Zona C	Mirador	654,3		
Zona D	Zona central de la zona de descanso	197,59		
	<b>TOTAL</b>	<b>851,89</b>	<b>0,30</b>	<b>255,57</b>
<b>Zonas pavimentadas con adoquines</b>				
zona D	Zona libre de paso peatonal de 2 m. (acera norte del paseo y caminos secundarios)	903,08		
	Zona libre de paso peatonal de 2 m. (acera sur del paseo principal)	282,99		
Zona B´	Zona libre de paso peatonal 2 m	250,98		
Zona A	Plaza mirador	256,40		
	<b>TOTAL</b>	<b>1.693,45</b>	<b>0,30</b>	<b>508,03</b>
<b>Zonas pavimentadas con albero</b>				
Zona C	Zona de juegos infantiles	80		
Zona A	Zona de juegos infantiles	36,67		
	<b>TOTAL</b>	<b>116,67</b>	<b>0,35</b>	<b>40,83</b>
<b>Zonas pavimentadas con asfalto</b>				
Caminos	Camino de la Iglesia	175,05		
	Camino de la Puebla	1.254,71		
	<b>TOTAL</b>	<b>1.429,76</b>	<b>0,35</b>	<b>500,42</b>

(\*) Profundidad = altura de la sección estructural del pavimento (Ver plano n° 11

***“Pavimentos, sección estructural”***)

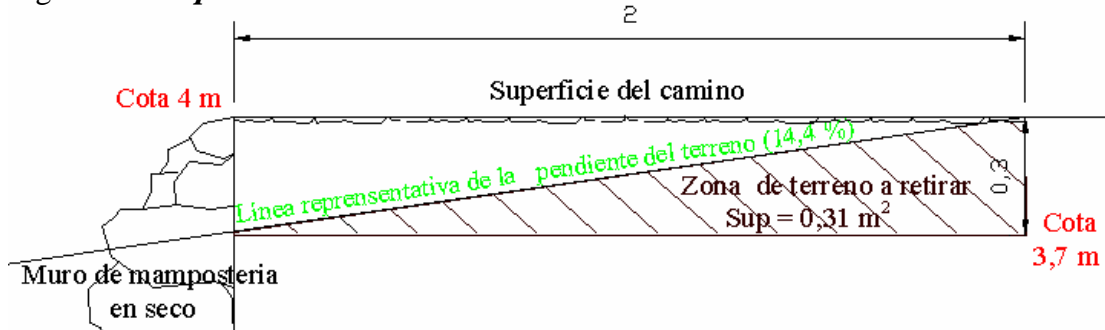


**“Movimientos de tierra”**

- El camino situado en la Zona E, “Camino secundario de 2 m”, tendrá una longitud de 36,97 m y ocupará una superficie de 71,2 m<sup>2</sup>. Su trazado se localizará en una zona accidentada, con una pendiente media transversal al trazado del camino de un 14,4%, ver anejo 1 “Zonificación”, apartado 3 “Estudio del relieve del terreno”.

Para conseguir la nivelación del terreno en la zona, será necesario retirar una porción de terreno con forma de cuña desde la cota 4 m hasta la cota 3,7 m, para, posteriormente, colocar sobre la cota 3,7 m la sección estructural del firme.

Figura: 50 “Representación de la sección transversal del camino”



Volumen a retirar = longitud del camino x superficie del terreno en forma de cuña =  
 Volumen = 36,97 x 0,31 = 11,46 m<sup>3</sup>.

2.3.- CIMENTACIONES DE MUROS.

Tabla: 87 “Cimentaciones de muros”.

CIMENTACIÓN DE MUROS			
Muro	Superficie ocupada en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Profundidad cimentación (m)	Volumen de tierra (Sup. x Profundidad) (m <sup>3</sup> )
Muro construido sobre la curva de nivel 4 m	68,33	1	68,33
Muro construido sobre la curva de nivel 3 m	36,73	1	36,73
Muro (E-1 y R-1)	16,37	1	16,37
Muro (E-3 y R-3)	28,46	1	28,46
Muro (E-2)	8,73	1	8,73
Muros de mampostería en seco	17,77	0,30	5,33