

Análisis de muro de gravedad

Entrada de datos

Proyecto

Fecha : 28.10.2005

Material de la estructura

Peso unitario $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Ánálisis de estructuras de hormigón según los estándares EN 1992 1-1 (EC2).

Hormigón C 20/25

Resistencia de compresión del cilindro $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Resistencia a la tracción $f_{ct} = 2,20 \text{ MPa}$

Módulo elástico $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Acero longitudinal : B500

Resistencia de fluencia $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Módulo elástico $E = 200000,00 \text{ MPa}$

Geometría de la estructura

Nº	Coordenada X [m]	Profundidad Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,00
3	0,40	2,00
4	0,40	2,60
5	-1,35	2,60
6	-1,35	2,00
7	-0,90	2,00
8	-0,50	0,00

El origen [0,0] está colocado en el punto superior derecho más alto del muro.

Área de sección del muro = 2.45 m².

Parámetros básicos de suelos

Nº	Nombre	Patrón	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Soil No. 1		29,00	5,00	18,00	10,00	15,00
2	Soil No. 2		15,00	5,00	20,50	10,50	15,00

Parámetros de suelo para calcular la presión en reposo

Nº	Nombre	Patrón	Tipo cálculo	ϕ [°]	v [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Soil No. 1		cohesivo	-	0,30	-	-
2	Soil No. 2		cohesivo	-	0,30	-	-

Parámetros de suelos

Soil No. 1

Peso unitario : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Estado de tensión : efectivo

Ángulo de fricción int. : $\phi_{ef} = 29,00^\circ$

Cohesión de suelo : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$

Ángulo de fricción estruc.-suelo :	$\delta = 15,00^\circ$
Suelo :	cohesivo
Coeficiente de Poisson :	$\nu = 0,30$
Peso unitario de suelo saturado :	$\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 2

Peso unitario :	$\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Estado de tensión :	efectivo
Ángulo de fricción int. :	$\phi_{ef} = 15,00^\circ$
Cohesión de suelo :	$c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
Ángulo de fricción estruc.-suelo :	$\delta = 15,00^\circ$
Suelo :	cohesivo
Coeficiente de Poisson :	$\nu = 0,30$
Peso unitario de suelo saturado :	$\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Perfil geológico y suelos asignados

Nº	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
1	1,50	Soil No. 2	
2	-	Soil No. 1	

Perfil de terreno

Detrás de la construcción el terreno tiene pendiente 1: 6,00 (el ángulo de la pendiente es 9,46 °). La altura del terraplén es 0,83 m, la longitud del terraplén es 5,00 m.

Influencia del agua

GWT detrás de la estructura se encuentra a una profundidad de 1,00 m

GWT delante de la estructura se encuentra a una profundidad de 2,00 m

El subsuelo en la base no es permeable.

Elevación en la base debido a diferentes presiones en el fondono está considerado.

Resistencia en la cara frontal de la estructura

Resistencia en la cara frontal de la estructura en reposo

Suelo sobre la cara frontal de la estructura - Soil No. 2

Espesor del suelo en la cara frontal de la estructura $h = 0,60 \text{ m}$

El terreno en el frente de la estructura es plano.

Configuraciones generales

Cálculo de presión activa de la tierra - Coulomb

Cálculo de presión pasiva de la tierra - Caquot-Kerisel

Estructuras de concreto estándar - EN 1992 1-1 (EC2)

Configuraciones de la etapa de construcción

Análisis realizado basándose en la teoría clásica (factor de seguridad)

Factor de seguridad frente al deslizamiento = 1,50

Factor de seguridad frente al vuelco = 1,50

Factor de seguridad para capacidad portante = 1,00

Comprobación N° 1

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. Z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. X [m]	Diseño Coeficiente
Peso - Muro	0,00	-1,15	45,85	0,96	1,000
Resistencia	-0,81	-0,20	0,00	0,00	1,000
Peso - cuña de tierra	0,00	-0,90	1,82	1,48	1,000
Presión activa	15,57	-0,96	11,78	1,57	1,000
Presión de agua	11,00	-0,59	0,00	1,35	1,000
Elevar presión	0,00	-2,60	0,00	1,35	1,000

Comprobación del muro completo

Comprobación de la estabilidad de vuelco

Momento de resistencia $M_{res} = 64,99 \text{ kNm/m}$

Momento de volcamiento $M_{ovr} = 21,27 \text{ kNm/m}$

Factor de seguridad = $3,06 > 1,50$

Muro para vuelco es ACEPTABLE

Comprobación del deslizamiento

Fuerza horizontal de resistencia $H_{res} = 40,31 \text{ kN/m}$

Fuerza horizontal activa $H_{act} = 25,76 \text{ kN/m}$

Factor de seguridad = $1,56 > 1,50$

Muro para deslizamiento es ACEPTABLE

Fuerzas actuando en el centro de la base de la zapata

Momento completo $M = 8,28 \text{ kNm/m}$

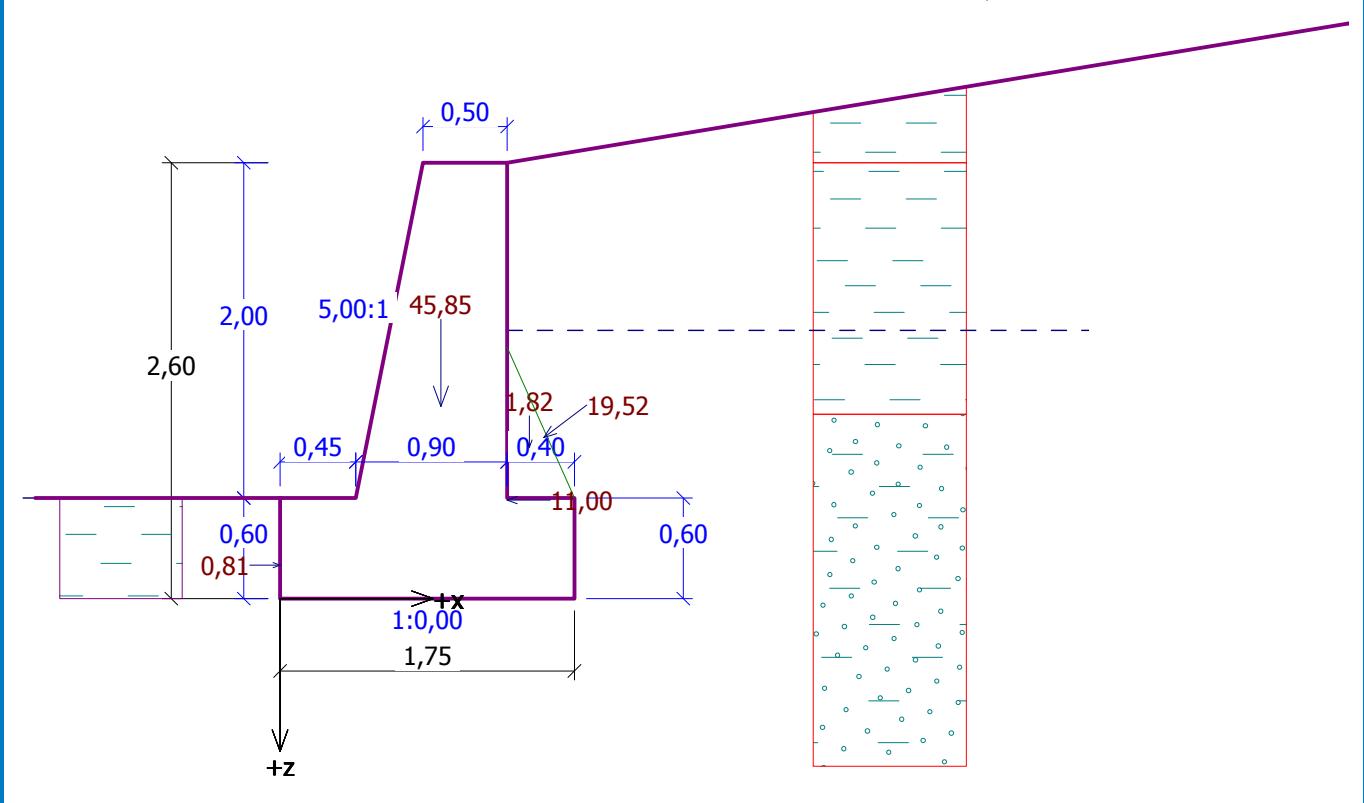
Fuerza normal $N = 59,44 \text{ kN/m}$

Fuerza de corte $Q = 25,76 \text{ kN/m}$

Comprobación completa - MURO es ACEPTABLE

Nombre : Comprobación

Etapa : 1; Análisis : 1



Capacidad portante del suelo de cimentación

Fuerzas actuando en el centro de la base de la zapata

Número	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Fuerza de corte [kN/m]	Excentricidad [m]	Esfuerzo [kPa]
1	8,28	59,44	25,76	0,14	40,40

Comprobación de la capacidad portante del terreno de cimentación

Comprobación de excentricidad

Máx. excentricidad de fuerza normal $e = 139,4 \text{ mm}$
Máxima excentricidad permitida $e_{alw} = 577,5 \text{ mm}$

Excentricidad de la fuerza normal es **ACEPTABLE**

Comprobación de la capacidad portante de la base de la zapata

Max. esfuerzo en la base de la zapata $\sigma = 40,40 \text{ kPa}$
Capacidad portante del terreno de cimentación $R_d = 120,00 \text{ kPa}$

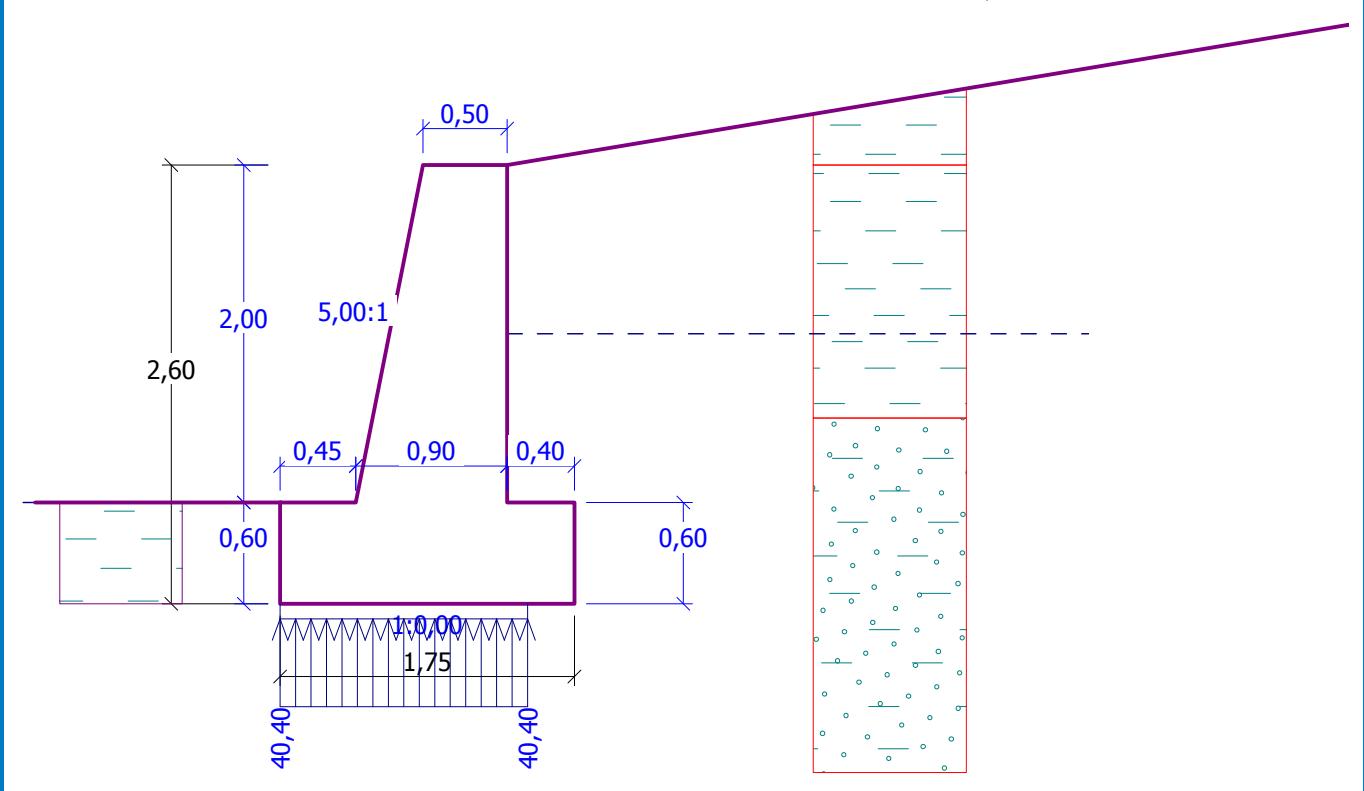
Factor de seguridad = $2,97 > 1,00$

Capacidad portante del terreno de cimentación es **ACEPTABLE**

Estabilidad global - Cap. portante del terreno de cimentación es **ACEPTABLE**

Nombre : Cap. portante

Etapa : 1



Dimensionamiento N° 1

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F_{hor} [kN/m]	Pto.Apl. Z [m]	F_{vert} [kN/m]	Pto.Apl. X [m]	Diseño Coeficiente
Peso - Muro	0,00	-0,90	32,17	0,54	1,000
Presión activa	7,40	-0,66	1,98	0,90	1,000
Presión de agua	4,99	-0,33	0,00	0,90	1,000
Elevar presión	0,00	-2,00	0,00	0,90	1,000

Control del espolón del muro

Profundidad de la sección transversal $h = 0,90$ m

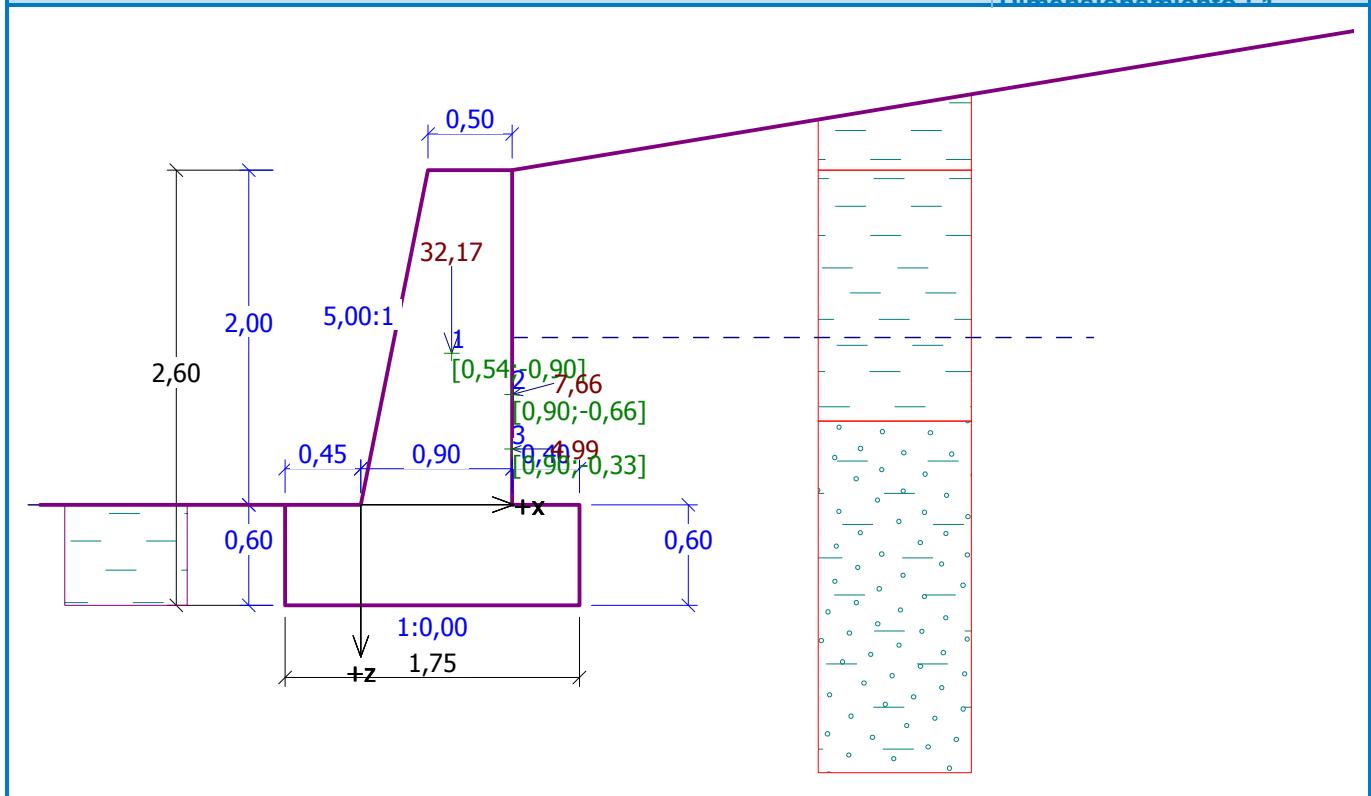
Cizalla : $V_{Ed} = 12,39 \text{ kN/m} < V_{Rd} = 506,26 \text{ kN/m}$

Presión + Flexión : $M_{Ed} = 2,73 \text{ kNm/m}$

$N_{Ed} = 34,16 \text{ kN/m} < N_{Rd} = 7892,39 \text{ kN/m}$

Capacidad portante de la junta del muro es **ACEPTABLE**

Nombre : Dimensionado



Dimensionamiento N° 2

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F_{hor} [kN/m]	Pto.Apl. Z [m]	F_{vert} [kN/m]	Pto.Apl. X [m]	Diseño Coeficiente
Peso - Muro	0,00	-0,47	13,80	0,40	1,000
Presión activa	1,38	-0,15	0,37	0,70	1,000
Presión de agua	0,00	-1,00	0,00	0,70	1,000

Control del muro en la junta de construcción 1,00 m desde la cresta del muro

Profundidad de la sección transversal $h = 0,70$ m

Cizalla : $V_{Ed} = 1,38 \text{ kN/m} < V_{Rd} = 389,80 \text{ kN/m}$

Presión + Flexión : $M_{Ed} = -0,57 \text{ kNm/m}$

$N_{Ed} = 14,17 \text{ kN/m} < N_{Rd} = 6612,26 \text{ kN/m}$

Capacidad portante de la junta del muro es **ACEPTABLE**

Dimensionamiento N° 3

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F_{hor} [kN/m]	Pto.Apl. Z [m]	F_{vert} [kN/m]	Pto.Apl. X [m]	Diseño Coeficiente
Peso - Muro	0,00	-1,15	45,85	0,96	1,000
Resistencia	-0,81	-0,20	0,00	0,00	1,000
Peso - cuña de tierra	0,00	-0,90	1,82	1,48	1,000
Presión activa	15,57	-0,96	11,78	1,57	1,000
Presión de agua	11,00	-0,59	0,00	1,35	1,000

	Soil Boring co. Madrid - Aravaca Paseo de la Emilia 18	Shopping Centre - Negro Rose Etapa II.
---	--	---

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. Z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. X [m]	Diseño Coeficiente
Elevar presión	0,00	-2,60	0,00	1,35	1,000

Control de la elevación del muro

El espesor de la cimentación es mayor que la compensación del salto del frente del muro. No se necesita reforzamiento.