

Análisis de muro en voladizo

Entrada de datos

Proyecto

Fecha : 2.11.2005

Material de la estructura

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

Análisis 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	5,00
3	2,50	5,00
4	2,50	5,60
5	2,50	5,80
6	2,00	5,80
7	2,00	5,60
8	-1,60	5,60
9	-1,60	5,00
10	-0,60	5,00
11	-0,20	0,00

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

Área de sección del muro = 4.56 m^2 .

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	10000,00	19,00	9,00	15,00
2	Soil No. 2		31,50	0,00	17,50	7,50	15,00
3	Soil No. 3		27,00	10,00	19,50	9,50	15,00

Todos los suelos son considerados como no cohesivos para el análisis de la presión en reposo.

Parámetros de suelos

Soil No. 1

Peso unitario : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Estado de tensión : efectivo

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

Cohesión de suelo : $c_{ef} = 10000,00 \text{ kPa}$

Ángulo de fricción $\delta = 15,00^\circ$

estruc.-suelo :

Suelo : no cohesivo
Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$


Soil No. 2

Peso unitario : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
Estado de tensión : efectivo
Ángulo de fricción int. : $\varphi_{\text{ef}} = 31,50^\circ$
Cohesión de suelo : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Ángulo de fricción estruc.-suelo : $\delta = 15,00^\circ$
Suelo : no cohesivo
Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{\text{sat}} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 3

Peso unitario : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Estado de tensión : efectivo
Ángulo de fricción int. : $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$
Cohesión de suelo : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$
Ángulo de fricción estruc.-suelo : $\delta = 15,00^\circ$
Suelo : no cohesivo
Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Perfil geológico y suelos asignados

Nº	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
1	2,30	Soil No. 1	
2	1,70	Soil No. 2	
3	-	Soil No. 3	

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

El nivel freático está colocado debajo de la estructura.

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. 1
Espesor del suelo en la cara frontal de la estructura $h = 0,50 \text{ m}$

El terreno en el frente de la estructura es plano.

Fuerzas aplicadas actuando sobre la estructura

Nº	Fuerza nuevo	modificación	Nombre	Acción	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	SI		Force No. 1	permanente	-30,00	0,00	0,00	-0,10	-0,20

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

El muro está libre para moverse. Se asume presión activa del terreno.
La clave de la base es considerada como una base de zapata inclinada.

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	-1,34	104,88	1,80	1,000
Resistencia	-1,22	-0,17	0,00	0,00	1,000
Peso - cuña de tierra	0,00	-2,00	99,17	2,44	1,000
Presión activa	75,63	-1,40	104,09	3,41	1,000
Force No. 1	30,00	-5,80	0,00	1,50	1,000

Comprobación del muro completo

Comprobación de la estabilidad de vuelco

Momento de resistencia $M_{res} = 785,35$ kNm/m

Momento de volcamiento $M_{ovr} = 279,78$ kNm/m

Factor de seguridad = 2,81 > 1,50

Muro para vuelco es ACEPTABLE

Comprobación del deslizamiento

Fuerza horizontal de resistencia $H_{res} = 191,73$ kN/m

Fuerza horizontal activa $H_{act} = 89,27$ kN/m

Factor de seguridad = 2,15 > 1,50

Muro para deslizamiento es ACEPTABLE

Fuerzas actuando en el centro de la base de la zapata

Momento completo $M = 136,55$ kNm/m

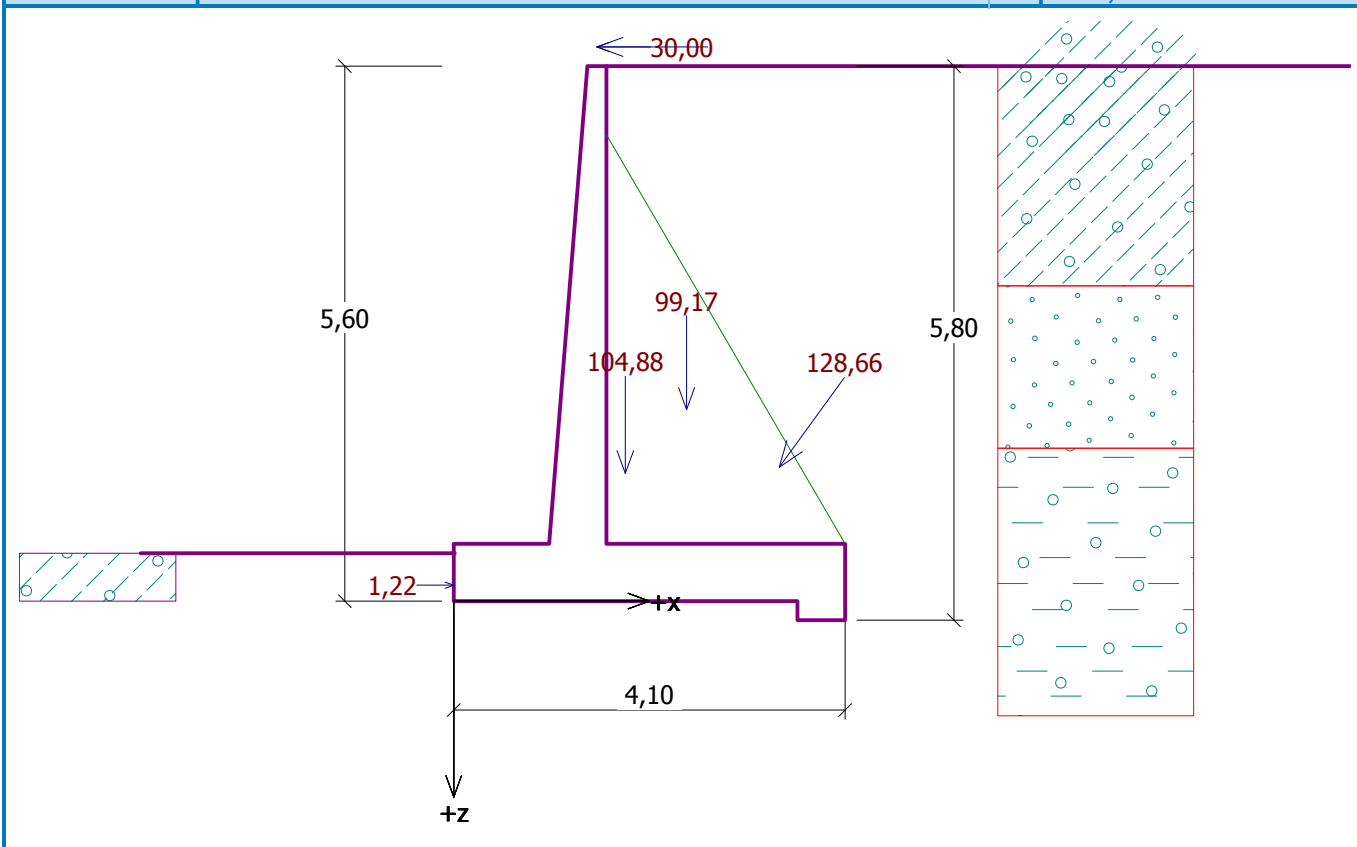
Fuerza normal $N = 312,85$ kN/m

Fuerza de corte $Q = 89,04$ 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	136,55	312,85	89,04	0,44	96,80

Comprobación de la capacidad portante del terreno de cimentación

Comprobación de excentricidad

Máx. excentricidad de fuerza normal $e = 436,5 \text{ mm}$

Máxima excentricidad permitida $e_{alw} = 1354,6 \text{ mm}$

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 $\sigma = 96,80 \text{ kPa}$

Capacidad portante del terreno de cimentación $R_d = 180,00 \text{ kPa}$

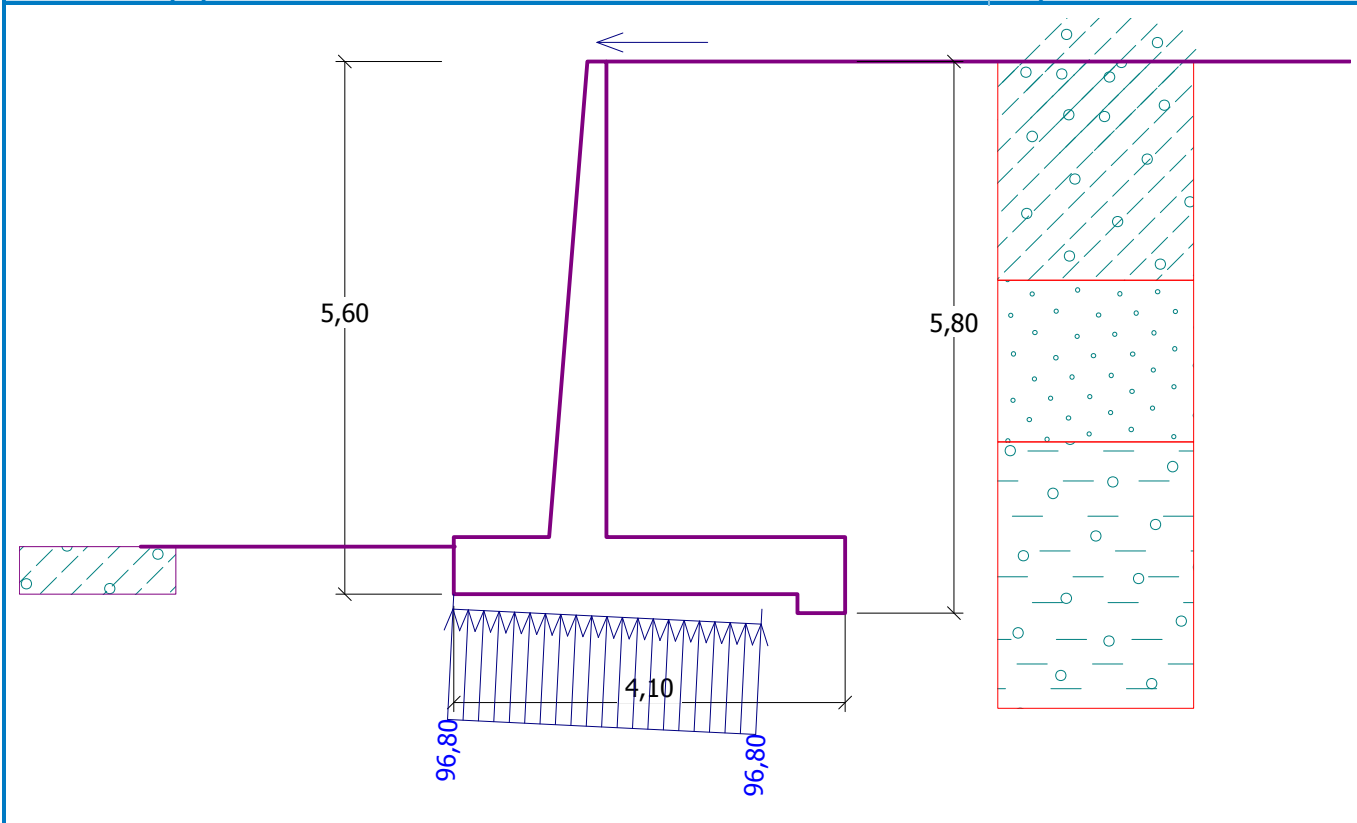
Factor de seguridad = $1,86 > 1,00$

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	-2,08	45,98	0,38	1,000
Presión en reposo	118,80	-1,65	0,00	0,60	1,000
Force No. 1	30,00	-5,20	0,00	0,50	1,000

Control del espolón del muro

Refuerzo y dimensiones de la sección transversal

Diámetro viga = 20,0 mm

Número de vigas = 14

Cubierta de refuerzo = 30,0 mm

Ancho de la sección transversal = 1,00 m

Profundidad de la sección transversal = 0,60 m

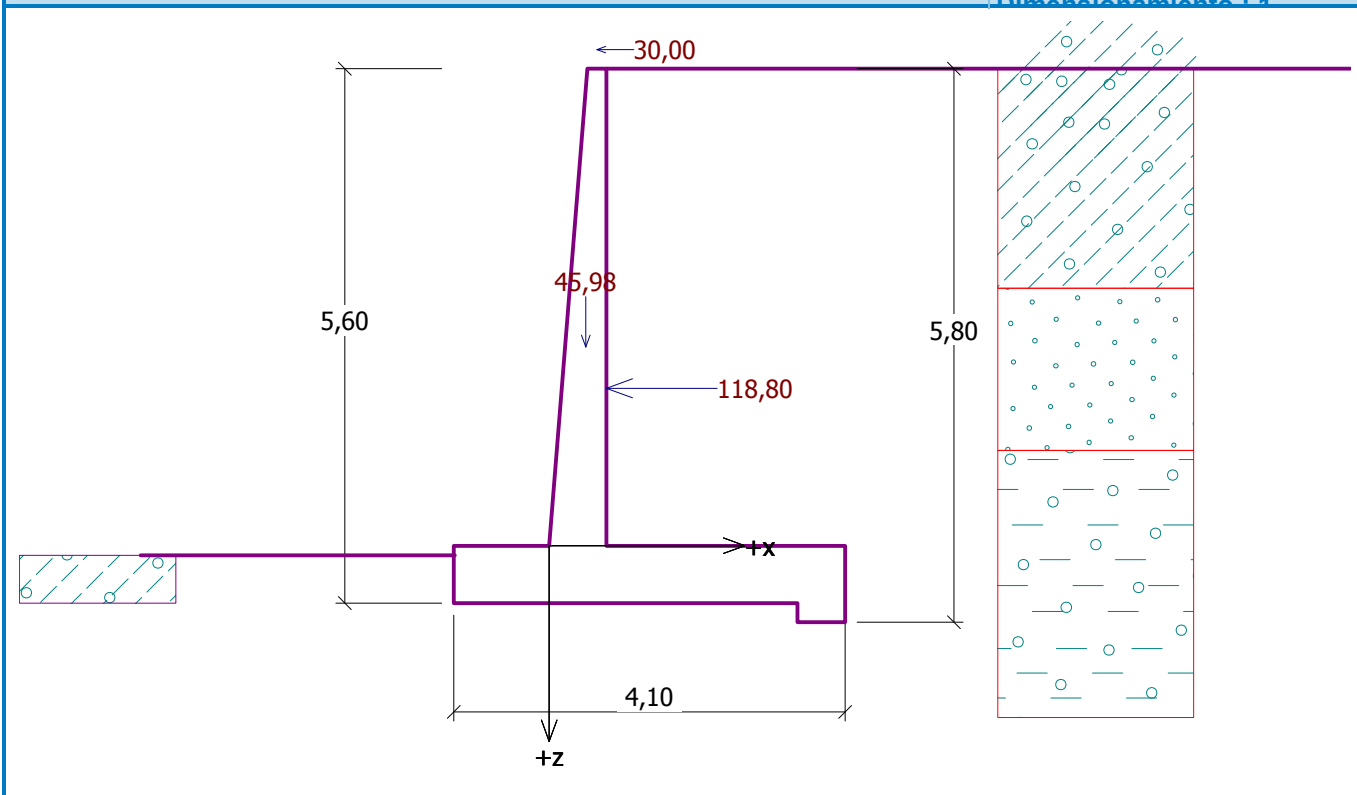
Rango de refuerzo $\rho = 0,79 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Momento elemental $M_{Rd} = 933,56 \text{ kNm} > 348,11 \text{ kNm} = M_{Ed}$

La sección transversal es ACEPTABLE.

Nombre : Dimensionado

Etapa : 1,
Dimensionamiento : 1



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	-1,34	104,88	1,80	1,000
Resistencia	-1,22	-0,17	0,00	0,00	1,000
Peso - cuña de tierra	0,00	-2,00	99,17	2,44	1,000
Presión activa	75,63	-1,40	104,09	3,41	1,000
Force No. 1	30,00	-5,80	0,00	1,50	1,000

Control de la elevación del muro

Refuerzo y dimensiones de la sección transversal

Diámetro viga = 16,0 mm

Número de vigas = 6

Cubierta de refuerzo = 30,0 mm

Ancho de la sección transversal = 1,00 m

Profundidad de la sección transversal = 0,60 m

Rango de refuerzo $\rho = 0,21 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Momento elemental $M_{Rd} = 284,46 \text{ kNm} > 69,15 \text{ kNm} = M_{Ed}$

La sección transversal es ACEPTABLE.