

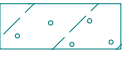

Comprobación de zapatas continuas

Entrada de datos



Proyecto

Fecha : 2.11.2005

Parámetros básicos de suelos

Nº	Nombre	Patrón	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Soil No. 1		31,50	0,00	17,50	7,50	0,00
2	Soil No. 2		45,00	100,00	22,00	12,00	0,00

Parámetros de suelo para calcular la presión en reposo

Nº	Nombre	Patrón	Tipo cálculo	φ [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Soil No. 1		cohesivo	-	0,30	-	-
2	Soil No. 2		cohesivo	-	0,20	-	-

Parámetros de suelos

Soil No. 1

Peso unitario : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
 Ángulo de fricción int. : $\varphi_{ef} = 31,50^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Módulo de deformación : $E_{def} = 21,00 \text{ MPa}$
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,30$
 Coef. de resistencia estructural $m = 0,30$

:
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 2

Peso unitario : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
 Ángulo de fricción int. : $\varphi_{ef} = 45,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 100,00 \text{ kPa}$
 Módulo de deformación : $E_{def} = 1000,00 \text{ MPa}$
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,20$
 Coef. de resistencia estructural $m = 0,30$

:
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Cimentación

Tipo de cimentación: Zapata continua concéntrica

Profundidad de la superficie de la tierra $h_z = 2,00 \text{ m}$
 Prof. de base de zapata $d = 1,20 \text{ m}$
 Espesor de cimentación $t = 0,40 \text{ m}$
 Incl. del terreno final $s_1 = 0,00^\circ$
 Inc. base de zapata $s_2 = 0,00^\circ$

Peso unitario de suelo sobre la cimentación = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometría de la estructura

Tipo de cimentación: Zapata continua concéntrica

Longitud zapata continua $x = 1,50 \text{ m}$
 Anchura zapata continua $y = 1,50 \text{ m}$
 Anchura de columna en la dirección de x $c_x = 0,40 \text{ m}$
 Anchura de la columna en dirección de y $c_y = 0,40 \text{ m}$
 Volumen zapata continua $= 0,90 \text{ m}^3$

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

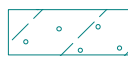

Módulo elástico $E = 200000,00 \text{ MPa}$

Proyección de acero: B500

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

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

Perfil geológico y suelos asignados

Nº	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
1	7,00	Soil No. 1	
2	-	Soil No. 2	

Cargar

Nº	Cargar		Nombre	Tipo	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	Nuevo	cambio							
1	SI		Load No. 1	Diseño	910,00	-2,00	70,00	14,00	5,00
2	SI		Load No. 2	Diseño	820,00	0,00	-100,00	0,00	0,00
3	SI		Load No. 3	Servicio	700,00	0,00	0,00	100,00	0,00
4	SI		Load No. 4	Servicio	700,00	100,00	0,00	0,00	0,00

Sobrecarga de superficie en la vecindad de la zapata

Nº	Sobrecarga		Nombre	x_s [m]	y_s [m]	x [m]	y [m]	q [kPa]	α [°]	h [m]
	nuevo	cambio								
1	SI		Surcharge No. 1	3,00	0,00	2,00	2,00	15,00	0,00	0,00

Nivel freático del suelo

El nivel freático está a una profundidad de 4,00 m del terreno original.

Configuración de análisis

Tipo de análisis - Análisis en subsuelo con drenaje

Análisis de la capacidad portante vertical - Enfoque estándar

Análisis de asentamiento - Usando módulo oedométrico

Limitación de la zona de influencia - Basado en la resistencia estructural

Análisis de carga aparte de la teoría clásica (factor de seguridad)

Factor de seguridad - capacidad portante vertical $= 1,50$

Factor de seguridad - capacidad portante horizontal $= 1,50$

Comprobación Nº 1

Verificación de caso de carga

Nombre	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilización [%]	Es satisfactorio
Load No. 1	-0,07	0,00	470,40	871,56	80,96	Si
Load No. 2	0,11	0,00	458,43	877,33	78,38	Si

Análisis llevado a cabo con una selección automática de la mayoría de los casos de cargas desfavorables.

Cálculo de peso de la zapata continua $G = 20,70$ kN

Cálculo de peso de la sobrecarga $Z = 33,44$ kN

Comprobar la capacidad portante vertical

Forma del esfuerzo de contacto : rectángulo

Caso de carga más severo N° 1. (Load No. 1)

Parámetros de superficie de deslizamiento debajo de la cimentación:

Profundidad de superficie de deslizamiento $z_{sp} = 2,51$ m

Longitud de superficie de deslizamiento $l_{sp} = 7,77$ m

Diseño de la capacidad portante de la cimentación del suelo $R_d = 871,56$ kPa

Presión extrema del contacto $\sigma = 470,40$ kPa

Factor de seguridad = $1,85 > 1,50$

Capacidad portante en la dirección vertical es ACEPTABLE

Comprobación de la capacidad portante horizontal

Caso de carga más severo N° 1. (Load No. 1)

Resist. de la tierra: en reposo

Diseño de la magnitud de la resistencia de la tierra $S_{pd} = 5,01$ kN

Ángulo de fricción del fondo de la zapata de cimentación $\psi = 31,50^\circ$

Cohesión cimentación-base zapata $a = 0,00$ kPa

Capacidad portante horizontal $R_{dh} = 595,84$ kN

Fuerza horizontal extrema $H = 14,87$ kN

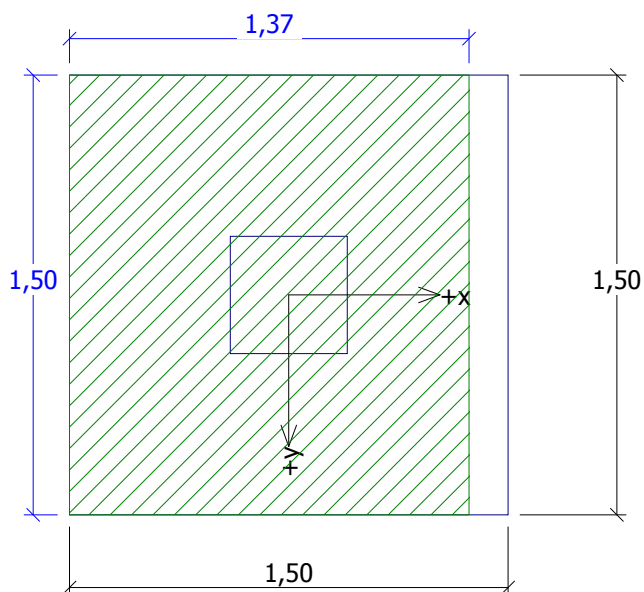
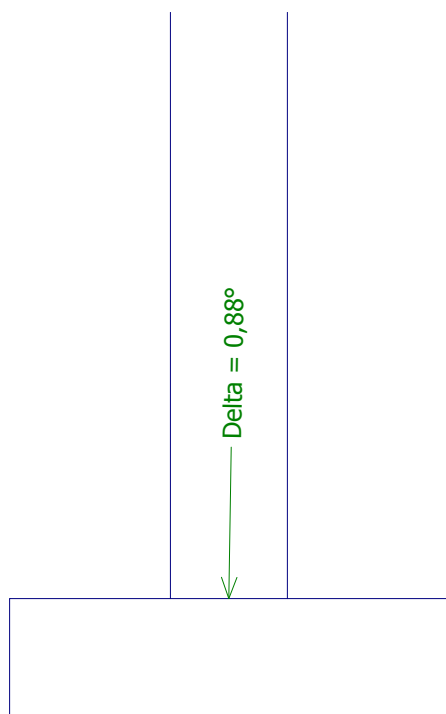
Factor de seguridad = $40,08 > 1,50$

Capacidad portante en la dirección horizontal es ACEPTABLE

Capacidad portante de la cimentación es ACEPTABLE

Nombre : Cap. portante

Etapa : 1; Análisis : 1



Comprobación N° 2

Verificación de caso de carga

Nombre	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilización [%]	Es satisfactorio
Load No. 1	-0,07	0,00	470,40	871,56	80,96	Si

Análisis llevado a cabo para el caso de carga N° 1. (Load No. 1)

Cálculo de peso de la zapata continua $G = 20,70$ kN

Cálculo de peso de la sobrecarga $Z = 33,44$ kN

Comprobar la capacidad portante vertical

Forma del esfuerzo de contacto : rectángulo

Parámetros de superficie de deslizamiento debajo de la cimentación:

Profundidad de superficie de deslizamiento $z_{sp} = 2,51$ m

Longitud de superficie de deslizamiento $l_{sp} = 7,77$ m

Diseño de la capacidad portante de la cimentación del suelo $R_d = 871,56$ kPa

Presión extrema del contacto $\sigma = 470,40$ kPa

Factor de seguridad = $1,85 > 1,50$

Capacidad portante en la dirección vertical es ACEPTABLE

Comprobación de la capacidad portante horizontal

Resist. de la tierra: en reposo

Diseño de la magnitud de la resistencia de la tierra $S_{pd} = 5,01 \text{ kN}$

Ángulo de fricción del fondo de la zapata de cimentación $\psi = 31,50^\circ$

Cohesión cimentación-base zapata $a = 0,00 \text{ kPa}$

Capacidad portante horizontal $R_{dh} = 595,84 \text{ kN}$

Fuerza horizontal extrema $H = 14,87 \text{ kN}$

Factor de seguridad = 40,08 > 1,50

Capacidad portante en la dirección horizontal es ACEPTABLE

Capacidad portante de la cimentación es ACEPTABLE

Comprobación N° 1

Asentamiento y rotación de la cimentación - entrada de datos

Análisis llevado a cabo con una selección automática de la mayoría de los casos de cargas desfavorables.

Análisis llevado a cabo con el contador para el coeficiente κ_1 (influencia de profundidad de cimentación).

Esfuerzo en el fondo de la zapata considerado desde el nivel terminado.

Cálculo de peso de la zapata continua $G = 20,70 \text{ kN}$

Cálculo de peso de la sobrecarga $Z = 33,44 \text{ kN}$

Asentamiento del punto medio del borde x - 1 = 5,6 mm

Asentamiento del punto medio del borde x - 2 = 5,6 mm

Asentamiento del punto medio del borde y - 1 = 6,4 mm

Asentamiento del punto medio del borde y - 2 = 4,9 mm

Asentamiento de punto central de la cimentación = 9,9 mm

Asentamiento del punto característico = 6,7 mm

(1-max. borde comprimido ; 2-min. borde comprimido)

Asentamiento y rotación de la cimentación - resultados

Rigidez de cimentación:

Cálculo de promedio cargado en el módulo de deformación $E_{def} = 21,00 \text{ MPa}$

La cimentación en la dirección longitudinal es rígida ($k=27,09$)

La cimentación en la dirección de la anchura es rígida ($k=27,09$)

Asentamiento completo y rotación de la cimentación:

Asentamiento de la cimentación = 6,7 mm

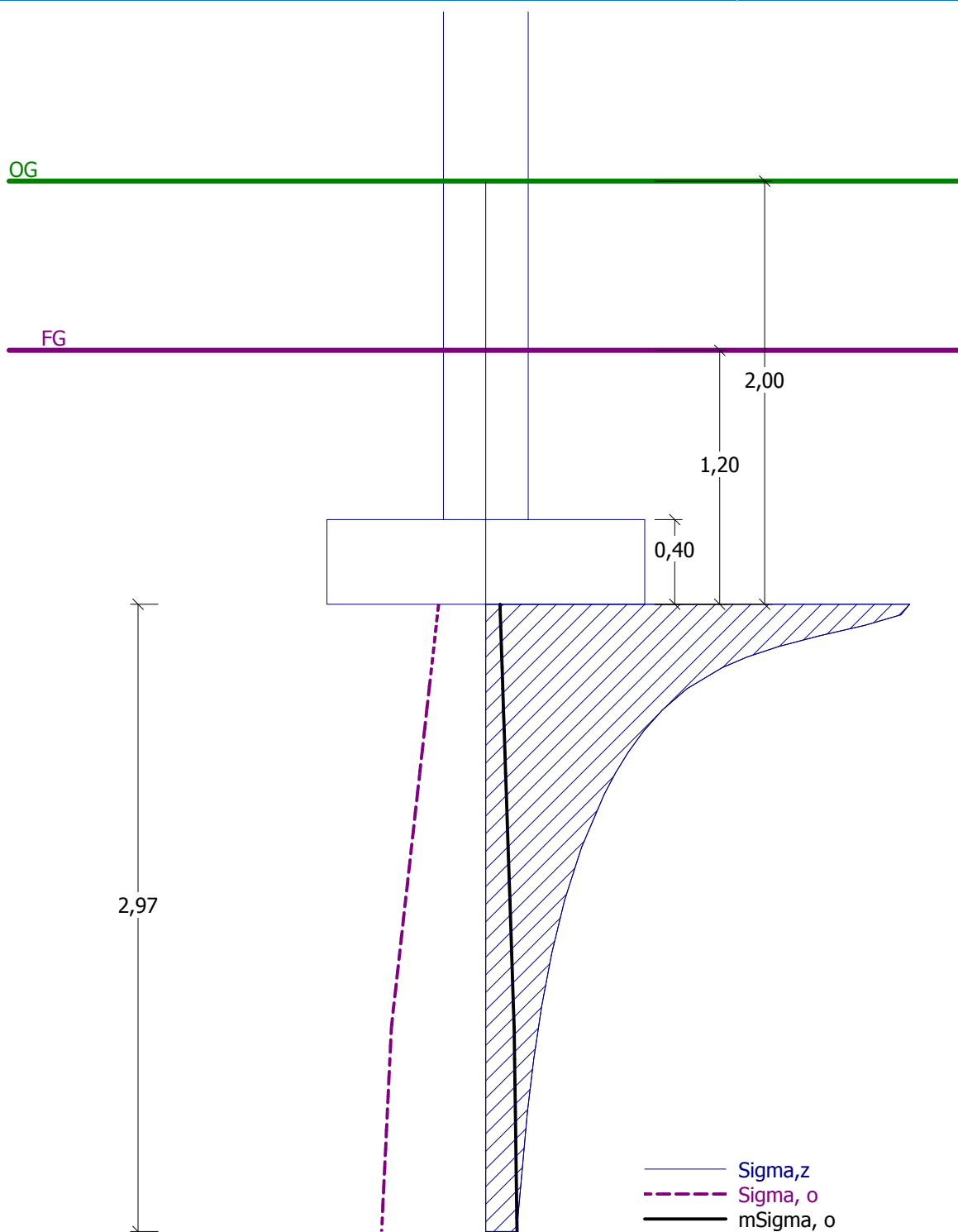
Profundidad de la zona de influencia = 2,97 m

Rotación en dirección de x = 0,986 (tan*1000)

Rotación en dirección de y = 2,360 (tan*1000)

Nombre : Asentamiento

Etapa : 1; Análisis : 1



Dimensionamiento N° 1

Análisis llevado a cabo con una selección automática de la mayoría de los casos de cargas desfavorables.

Comprobación del refuerzo longitudinal de la cimentación en la dirección de X.

Diámetro viga = 22,0 mm
Número de vigas = 10
Cubierta de reforzamiento = 35,0 mm
Ancho de la sección transversal = 1,50 m

Profundidad de la sección transversal = 0,40 m

Rango de refuerzo $\rho = 0,72 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Momento elemental $M_{Rd} = 516,78 \text{ kNm} > 141,16 \text{ kNm} = M_{Ed}$

La sección transversal es ACEPTABLE.

Comprobación del refuerzo longitudinal de la cimentación en la dirección de y

Diámetro viga = 22,0 mm

Número de vigas = 8

Cubierta de reforzamiento = 35,0 mm

Ancho de la sección transversal = 1,50 m

Profundidad de la sección transversal = 0,40 m

Rango de refuerzo $\rho = 0,57 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Momento elemental $M_{Rd} = 424,35 \text{ kNm} > 126,14 \text{ kNm} = M_{Ed}$

La sección transversal es ACEPTABLE.

Zapata continua para comprobar el fallo del punzonamiento

Fuerza normal de columna = 820,00 kN

Compresión de acordes adyacentes a la columna

Fuerza transmitida en el suelo de cimentación = 58,31 kN

Fuerza transmitida por la fuerza de cizalla de SRC = 761,69 kN

Perímetro de la columna considerado $u_0 = 1,60 \text{ m}$

Resistencia de corte en el perímetro de la columna $v_{Ed,max} = 2,05 \text{ MPa}$

Resistencia de compresión de acordes adyacentes a la columna $v_{Rd,max} = 3,68 \text{ MPa}$

Sección crítica sin reforzamiento de cizalla

Fuerza transmitida en el suelo de cimentación = 293,80 kN

Fuerza transmitida por la fuerza de cizalla de SRC = 526,20 kN

Distancia de la sección desde la columna = 0,27 m

Sección del perímetro $u_{cr} = 3,27 \text{ m}$

Tensión de cizalla en la sección $v_{Ed} = 0,61 \text{ MPa}$

Resistencia al corte de la sección sin reforzamiento de cizalla $v_{Rd,c} = 1,31 \text{ MPa}$

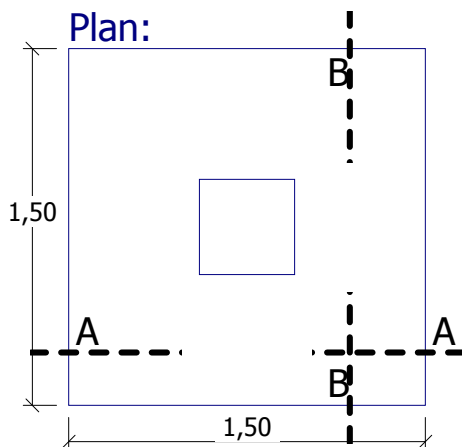
$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ No se necesita reforzamiento

Zapata continua para punzonamiento es ACEPTABLE

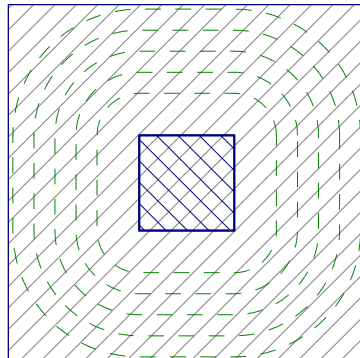
Nombre : Dimensionado

Etapa : I,
Dimensionamiento : 1

Plan:



Punzonamiento - sección transversal crítica:

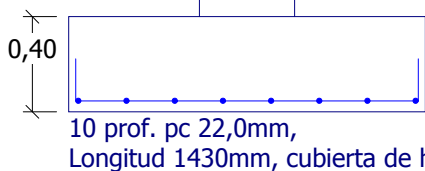


Cargando área
transmitido por RC a través de cizalla
área: 1,60E-01m²

sección transversal critica
longitud: 1,60m

secciones transversales controladas

Sección A-A:



Sección B-B:

