

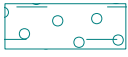
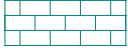
## Comprobación de pilote

### Entrada de datos


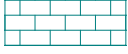
#### Proyecto

Fecha : 2.11.2005

#### Parámetros básicos de suelos

Nº	Nombre	Patrón	$\varphi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Soil No. 1		29,00	8,00	19,00	0,35
2	Soil No. 2		37,00	40,00	19,00	0,35

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

Nº	Nombre	Patrón	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Soil No. 1		24,00	-	19,00	-	-
2	Soil No. 2		1220,00	-	19,00	-	-

#### Parámetros de suelos

##### Soil No. 1

Peso unitario :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Ángulo de fricción int. :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
 Cohesión de suelo :  $C_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Coeficiente de Poisson :  $\nu = 0,35$   
 Módulo Oedométrico :  $E_{oed} = 24,00 \text{ MPa}$   
 Peso unitario de suelo saturado :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

##### Soil No. 2

Peso unitario :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Ángulo de fricción int. :  $\varphi_{ef} = 37,00^\circ$   
 Cohesión de suelo :  $C_{ef} = 40,00 \text{ kPa}$   
 Coeficiente de Poisson :  $\nu = 0,35$   
 Módulo Oedométrico :  $E_{oed} = 1220,00 \text{ MPa}$   
 Peso unitario de suelo saturado :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

#### Geometría

Perfil del pilote: circular

##### Dimensiones

Diámetro  $d = 1,30 \text{ m}$

Longitud  $l = 8,00 \text{ m}$

##### Ubicación

De la altura de la tierra  $h = 1,00 \text{ m}$

Profundidad del grado acabado  $h_z = 2,00 \text{ m}$

#### Tecnología

Pilotes con excavación de suelo desde una perforación

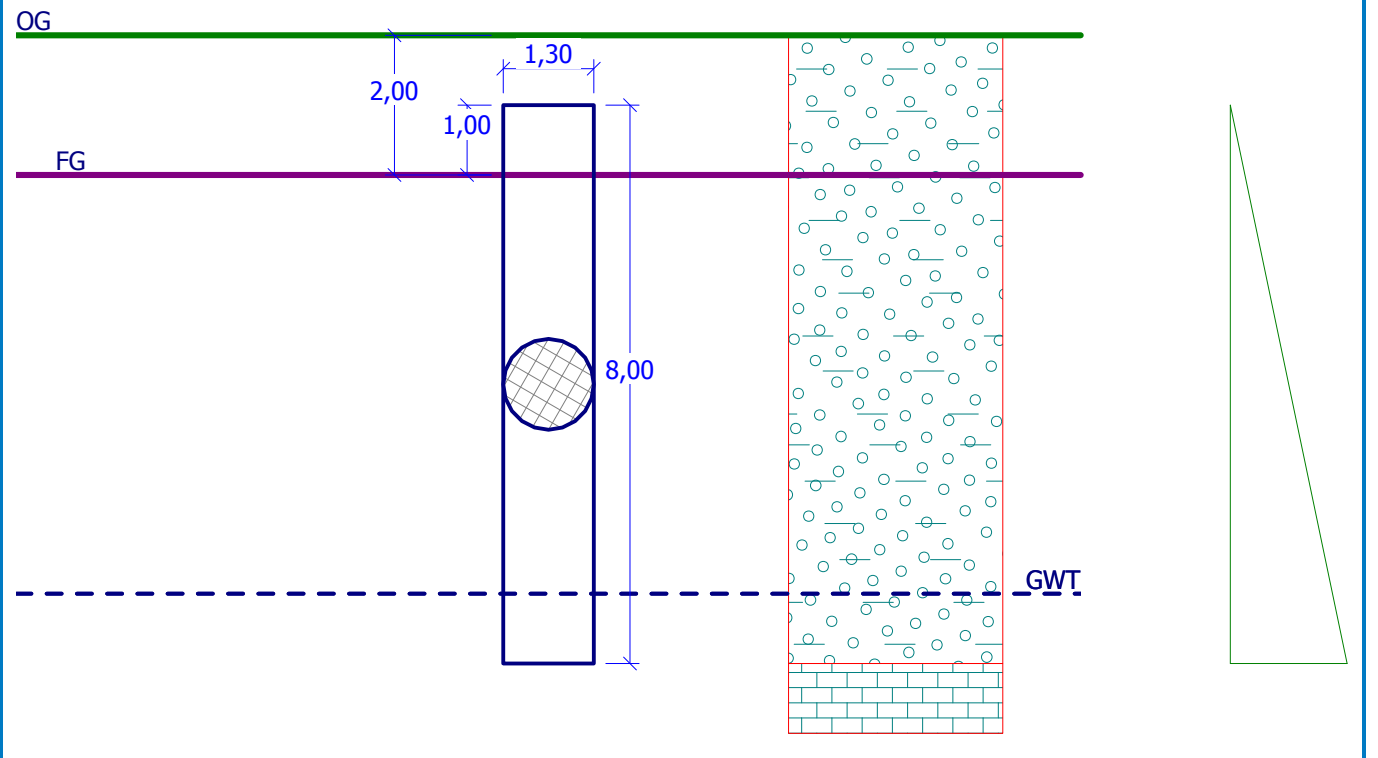
Tipo de pilote: Pilote continuo del taladro del vuelo

Reducción de la resistencia en la base = 0,80

Reducción de resistencia superficial = 0,60

Nombre : Geometría

Etapa : 1



Distribución del módulo de reacción del subsuelo

Profundidad [m]	Kh [MN/m <sup>3</sup> ]
0.00	0.00
8.00	10.00

Material de la estructura

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

Hormigón C 20/25

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

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

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

Acero longitudinal : B500

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

Módulo elástico  $E = 200000,00$  MPa

Perfil geológico y suelos asignados

Nº	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
1	9,00	Soil No. 1	
2	-	Soil No. 2	

Cargar

Nº	Cargar		Nombre	Tipo	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	Nuevo	cambio							
1	SI		Load No. 1	Diseño	1200,00	50,00	14,00	0,00	120,00

Nivel freático del suelo

El nivel freático está a una profundidad de 8,00 m del terreno original.

### Configuraciones generales

Verificación de capacidad portante : FEM (Método Spring)  
Curva de asentamiento de carga : lineal (Poulos)  
Estructuras de concreto estándar - EN 1992 1-1 (EC2)

### Configuraciones de la etapa de construcción

Análisis realizado sin la reducción de entrada de datos.

## Comprobación N° 1

### Entrada de datos

Máximo desplazamiento 25,0 mm

Coef.de incremento del rozamiento debido a la tecnología 1

La profundidad de la zona de influencia se calcula posteriormente.

### Curva de transferencia de carga

N°	Cargar [kN]	Asentamiento [mm]
1	0,00	0,0
2	1457,25	0,9
3	2914,51	4,5
4	4371,76	7,3
5	5829,01	10,1
6	7286,26	12,9
7	8743,52	15,7
8	10200,77	18,5
9	11658,02	21,4
10	13115,27	24,2
11	13529,71	25,0

Cargando Q = 1200,00 kN asentamiento del pilote 0,7 mm

### Corte - dependencia de deformación de una profundidad de 4,00m

N°	Deslizamiento [mm]	Corte [kPa]
1	0,0	0,00
2	0,7	2,49
3	4,2	14,96
4	6,8	24,15
5	9,5	33,68
6	12,2	43,23
7	14,9	52,74
8	17,5	62,26
9	20,2	71,78
10	22,9	81,32
11	25,0	88,85

Análisis para carga F = 1457,25 kN

x [m]	Fuerza Normal [kN]	Rel. norm. [-]	Corte [kN]	Rel. cizalla [-]
0,00	1457,25	1,00	0,00	0,00
1,00	1457,25	1,00	0,00	0,00

x [m]	Fuerza Normal [kN]	Rel. norm. [-]	Corte [kN]	Rel. cizalla [-]
1,70	1454,47	1,00	2,78	0,00
2,40	1451,77	1,00	5,48	0,00
3,10	1449,17	0,99	8,08	0,01
3,80	1446,65	0,99	10,60	0,01
4,50	1444,23	0,99	13,02	0,01
5,20	1441,89	0,99	15,36	0,01
5,90	1439,65	0,99	17,60	0,01
6,60	1437,49	0,99	19,76	0,01
7,30	1435,43	0,99	21,83	0,01
8,00	1413,73	0,97	43,52	0,03

Análisis para carga F = 2914,51 kN

x [m]	Fuerza Normal [kN]	Rel. norm. [-]	Corte [kN]	Rel. cizalla [-]
0,00	2914,51	1,00	0,00	0,00
1,00	2914,51	1,00	0,00	0,00
1,70	2898,96	0,99	15,54	0,01
2,40	2883,60	0,99	30,91	0,01
3,10	2868,41	0,98	46,09	0,02
3,80	2853,40	0,98	61,10	0,02
4,50	2838,57	0,97	75,93	0,03
5,20	2823,92	0,97	90,58	0,03
5,90	2809,44	0,96	105,06	0,04
6,60	2795,14	0,96	119,36	0,04
7,30	2781,01	0,95	133,49	0,05
8,00	2627,96	0,90	286,55	0,10

Análisis para carga F = 4371,76 kN

x [m]	Fuerza Normal [kN]	Rel. norm. [-]	Corte [kN]	Rel. cizalla [-]
0,00	4371,76	1,00	0,00	0,00
1,00	4371,76	1,00	0,00	0,00
1,70	4346,72	0,99	25,03	0,01
2,40	4321,96	0,99	49,80	0,01
3,10	4297,46	0,98	74,29	0,02
3,80	4273,24	0,98	98,52	0,02
4,50	4249,27	0,97	122,48	0,03
5,20	4225,58	0,97	146,18	0,03
5,90	4202,14	0,96	169,61	0,04
6,60	4178,97	0,96	192,79	0,04
7,30	4156,06	0,95	215,70	0,05
8,00	3907,63	0,89	464,13	0,11

Análisis para carga F = 5829,01 kN

x [m]	Fuerza Normal [kN]	Rel. norm. [-]	Corte [kN]	Rel. cizalla [-]
0,00	5829,01	1,00	0,00	0,00
1,00	5829,01	1,00	0,00	0,00

x [m]	Fuerza Normal [kN]	Rel. norm. [-]	Corte [kN]	Rel. cizalla [-]
1,70	5794,15	0,99	34,86	0,01
2,40	5759,65	0,99	69,36	0,01
3,10	5725,50	0,98	103,51	0,02
3,80	5691,72	0,98	137,29	0,02
4,50	5658,29	0,97	170,73	0,03
5,20	5625,21	0,97	203,80	0,03
5,90	5592,48	0,96	236,53	0,04
6,60	5560,10	0,95	268,91	0,05
7,30	5528,07	0,95	300,94	0,05
8,00	5279,76	0,91	549,25	0,09

Análisis para carga F = 7286,26 kN

x [m]	Fuerza Normal [kN]	Rel. norm. [-]	Corte [kN]	Rel. cizalla [-]
0,00	7286,26	1,00	0,00	0,00
1,00	7286,26	1,00	0,00	0,00
1,70	7251,99	1,00	34,27	0,00
2,40	7207,73	0,99	78,53	0,01
3,10	7163,93	0,98	122,34	0,02
3,80	7120,56	0,98	165,70	0,02
4,50	7077,65	0,97	208,62	0,03
5,20	7035,17	0,97	251,09	0,03
5,90	6993,13	0,96	293,13	0,04
6,60	6951,53	0,95	334,73	0,05
7,30	6910,37	0,95	375,90	0,05
8,00	6659,30	0,91	626,96	0,09

Análisis para carga F = 8743,52 kN

x [m]	Fuerza Normal [kN]	Rel. norm. [-]	Corte [kN]	Rel. cizalla [-]
0,00	8743,52	1,00	0,00	0,00
1,00	8743,52	1,00	0,00	0,00
1,70	8709,01	1,00	34,50	0,00
2,40	8655,05	0,99	88,47	0,01
3,10	8601,62	0,98	141,90	0,02
3,80	8548,72	0,98	194,79	0,02
4,50	8496,37	0,97	247,15	0,03
5,20	8444,54	0,97	298,98	0,03
5,90	8393,24	0,96	350,28	0,04
6,60	8342,46	0,95	401,05	0,05
7,30	8292,21	0,95	451,31	0,05
8,00	8039,32	0,92	704,20	0,08

Análisis para carga F = 10200,77 kN

x [m]	Fuerza Normal [kN]	Rel. norm. [-]	Corte [kN]	Rel. cizalla [-]
0,00	10200,77	1,00	0,00	0,00
1,00	10200,77	1,00	0,00	0,00

x [m]	Fuerza Normal [kN]	Rel. norm. [-]	Corte [kN]	Rel. cizalla [-]
1,70	10166,08	1,00	34,69	0,00
2,40	10109,48	0,99	91,29	0,01
3,10	10046,42	0,98	154,35	0,02
3,80	9983,98	0,98	216,79	0,02
4,50	9922,17	0,97	278,60	0,03
5,20	9860,97	0,97	339,80	0,03
5,90	9800,39	0,96	400,38	0,04
6,60	9740,43	0,95	460,34	0,05
7,30	9681,07	0,95	519,70	0,05
8,00	9426,69	0,92	774,08	0,08

Análisis para carga F = 11658,02 kN

x [m]	Fuerza Normal [kN]	Rel. norm. [-]	Corte [kN]	Rel. cizalla [-]
0,00	11658,02	1,00	0,00	0,00
1,00	11658,02	1,00	0,00	0,00
1,70	11623,18	1,00	34,84	0,00
2,40	11566,34	0,99	91,68	0,01
3,10	11493,64	0,99	164,38	0,01
3,80	11421,66	0,98	236,36	0,02
4,50	11350,40	0,97	307,63	0,03
5,20	11279,84	0,97	378,18	0,03
5,90	11209,99	0,96	448,04	0,04
6,60	11140,83	0,96	517,19	0,04
7,30	11072,38	0,95	585,65	0,05
8,00	10816,83	0,93	841,19	0,07

Análisis para carga F = 13115,27 kN

x [m]	Fuerza Normal [kN]	Rel. norm. [-]	Corte [kN]	Rel. cizalla [-]
0,00	13115,27	1,00	0,00	0,00
1,00	13115,27	1,00	0,00	0,00
1,70	13080,32	1,00	34,96	0,00
2,40	13023,28	0,99	92,00	0,01
3,10	12940,93	0,99	174,35	0,01
3,80	12859,38	0,98	255,89	0,02
4,50	12778,64	0,97	336,64	0,03
5,20	12698,69	0,97	416,58	0,03
5,90	12619,54	0,96	495,73	0,04
6,60	12541,18	0,96	574,09	0,04
7,30	12463,60	0,95	651,67	0,05
8,00	12207,13	0,93	908,14	0,07

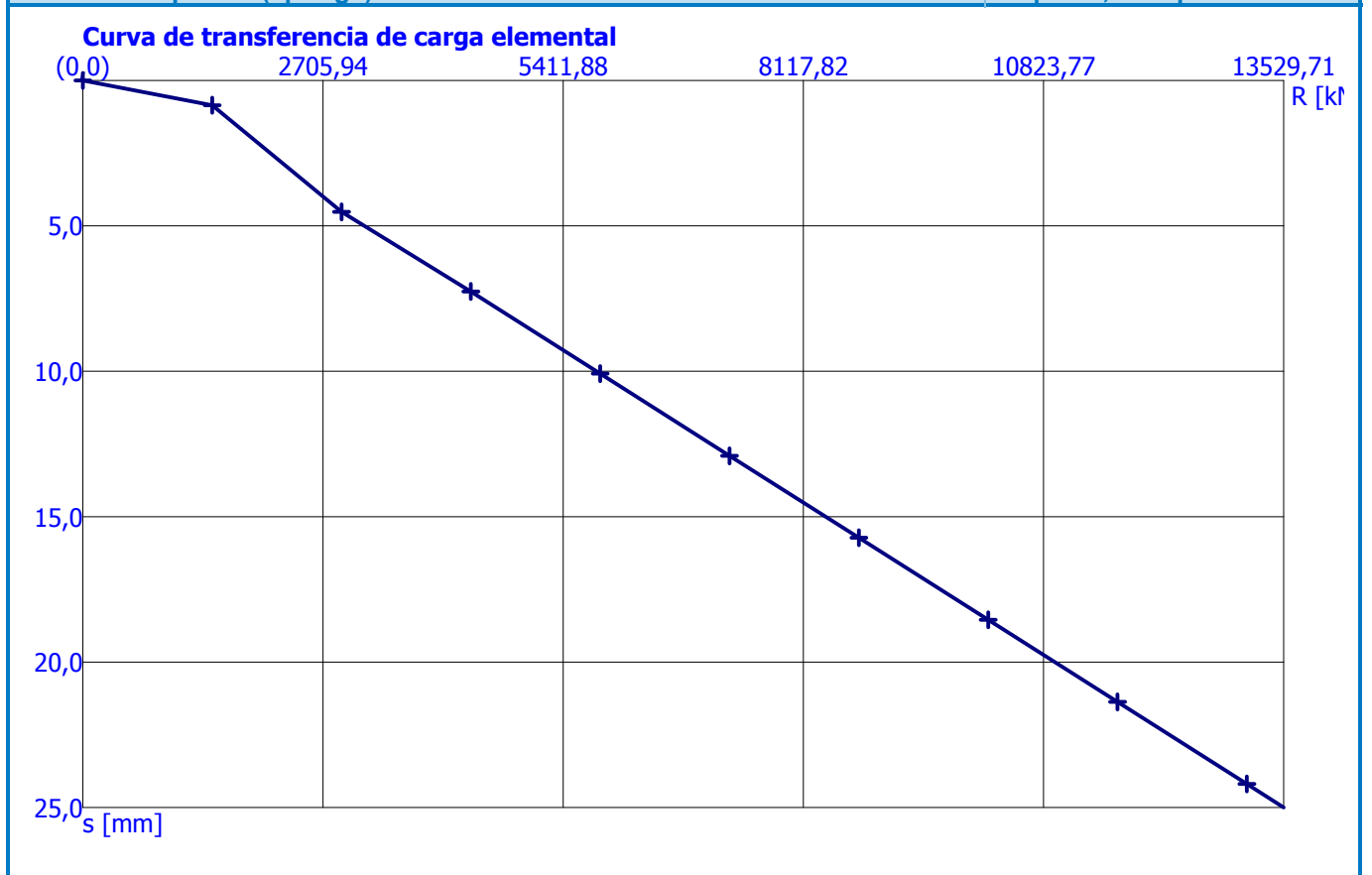
Análisis para carga F = 14572,53 kN

x [m]	Fuerza Normal [kN]	Rel. norm. [-]	Corte [kN]	Rel. cizalla [-]
0,00	14572,53	1,00	0,00	0,00
1,00	14572,53	1,00	0,00	0,00

x [m]	Fuerza Normal [kN]	Rel. norm. [-]	Corte [kN]	Rel. cizalla [-]
1,70	14537,44	1,00	35,08	0,00
2,40	14480,20	0,99	92,32	0,01
3,10	14400,79	0,99	171,74	0,01
3,80	14309,63	0,98	262,90	0,02
4,50	14219,37	0,98	353,16	0,02
5,20	14129,99	0,97	442,54	0,03
5,90	14041,50	0,96	531,03	0,04
6,60	13953,89	0,96	618,64	0,04
7,30	13867,14	0,95	705,38	0,05
8,00	13609,71	0,93	962,81	0,07

Nombre : Cap.Vert. (springs)

Etapa : 1; Comprobación : 1



### Comprobación N° 1

#### Introducir los datos para calcular la capacidad portante horizontal del pilote

Análisis llevado a cabo con la selección automática de los casos de cargas más desfavorables.  
Comprobada la capacidad portante horizontal en la dirección del efecto de la carga máxima.

#### Distribución de fuerzas internas y desplazamiento del pilote

Desplazamiento del pilote y distribución de fuerzas internas:

Dist. [m]	Módulo k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deslizamiento [mm]	Rotac. [mRad]	Esfuerzo [kPa]	Fuerza de corte [kN]	Momento [kNm]
0.00	0.00	-22.21	3.75	5.55	-120.00	50.00
0.40	0.50	-20.71	3.75	10.35	-117.21	97.44
0.40	0.50	-20.71	3.75	10.35	-117.21	97.44

Dist. [m]	Módulo k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deslizamiento [mm]	Rotac. [mRad]	Esfuerzo [kPa]	Fuerza de corte [kN]	Momento [kNm]
0.80	1.00	-19.21	3.75	19.21	-109.43	142.74
0.80	1.00	-19.21	3.75	19.21	-109.43	142.74
1.20	1.50	-17.71	3.75	26.56	-97.43	184.08
1.20	1.50	-17.71	3.75	26.56	-97.43	184.08
1.60	2.00	-16.21	3.75	32.42	-82.00	219.92
1.60	2.00	-16.21	3.75	32.42	-82.00	219.92
2.00	2.50	-14.71	3.74	36.78	-63.91	249.04
2.00	2.50	-14.71	3.74	36.78	-63.91	249.04
2.40	3.00	-13.21	3.74	39.64	-43.94	270.54
2.40	3.00	-13.21	3.74	39.64	-43.94	270.54
2.80	3.50	-11.72	3.74	41.02	-22.87	283.82
2.80	3.50	-11.72	3.74	41.02	-22.87	283.82
3.20	4.00	-10.23	3.73	40.90	-1.48	288.59
3.20	4.00	-10.23	3.73	40.90	-1.48	288.59
3.60	4.50	-8.73	3.73	39.30	19.47	284.89
3.60	4.50	-8.73	3.73	39.30	19.47	284.89
4.00	5.00	-7.24	3.72	36.21	39.20	273.03
4.00	5.00	-7.24	3.72	36.21	39.20	273.03
4.40	5.50	-5.75	3.72	31.64	56.94	253.66
4.40	5.50	-5.75	3.72	31.64	56.94	253.66
4.80	6.00	-4.27	3.72	25.59	71.92	227.74
4.80	6.00	-4.27	3.72	25.59	71.92	227.74
5.20	6.50	-2.78	3.72	18.06	83.37	196.53
5.20	6.50	-2.78	3.72	18.06	83.37	196.53
5.60	7.00	-1.29	3.71	9.05	90.51	161.58
5.60	7.00	-1.29	3.71	9.05	90.51	161.58
6.00	7.50	0.19	3.71	-1.43	92.59	124.77
6.00	7.50	0.19	3.71	-1.43	92.59	124.77
6.40	8.00	1.68	3.71	-13.40	88.83	88.29
6.40	8.00	1.68	3.71	-13.40	88.83	88.29
6.80	8.50	3.16	3.71	-26.85	78.46	54.62
6.80	8.50	3.16	3.71	-26.85	78.46	54.62
7.20	9.00	4.64	3.71	-41.78	60.71	26.56
7.20	9.00	4.64	3.71	-41.78	60.71	26.56
7.60	9.50	6.13	3.71	-58.19	34.82	7.21
7.60	9.50	6.13	3.71	-58.19	34.82	7.21
8.00	10.00	7.61	3.71	-74.18	-0.00	0.00

#### Máxima fuerza interna y de deformación:

Desplazamiento de la parte superior del pilote = -22,2 mm  
 Max. desplazamiento del pilote = 22,2 mm  
 Max. fuerza de cizalla = 120,00 kN  
 Momento máximo = 288,59 kNm

#### Dimensiones de refuerzo:

Refuerzo - 6 vigas pc 9,5 mm; cubierta 40,0 mm  
 Tipo de estructura (grado de reforzamiento) : columna

Cociente de reforzamiento  $\rho = 0,043 \% > 0,028 \% = \rho_{\min}$

Carga :  $N_{Ed} = -1200,00$  kN (compresión) ;  $M_{Ed} = 288,59$  kNm

Capacidad portante :  $N_{Rd} = -6015,42 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 1446,71 \text{ kNm}$

**Diseño del refuerzo del pilote es ACEPTABLE**

