

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Hacienda e Interior, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día quince de julio de mil novecientos setenta y ocho.

DISPONGO:

Artículo primero.—El Plan de Obras y Servicios a que se refiere el artículo primero, número uno, del Real Decreto seiscientos ochenta y ocho/mil novecientos setenta y ocho, de diecisiete de febrero, comprenderá los antiguos Planes de Servicios Técnicos, Planes de Cooperación y Planes de Conservación y Reparación de Caminos Vecinales y Provinciales, todos los cuales quedan suprimidos.

Artículo segundo.—A los efectos de la excepción contemplada en el número tres del artículo primero del Real Decreto seiscientos ochenta y ocho/mil novecientos setenta y ocho, de diecisiete de febrero, podrá considerarse la ejecución de obras en barriadas periféricas de tales municipios para resolver problemas de equipamiento comunitario.

Artículo tercero.—En la financiación de las obras de electrificación rural que se incluyan en los Planes Provinciales de Obras y Servicios deberán intervenir las Empresas suministradoras de energía eléctrica, tal como se determina en la Orden ministerial de veintitrés de diciembre de mil novecientos cincuenta y dos y Decreto de veinticinco de junio de mil novecientos cincuenta y cuatro, y las aportaciones realizadas por este concepto se computarán dentro del porcentaje de participación de las Corporaciones en la financiación de los Planes.

Artículo cuarto.—El importe de las contribuciones especiales, en cuanto se refiere a las obras y servicios incluidos en el Plan Provincial, podrá oscilar en su aplicación entre los porcentajes recogidos en el artículo séptimo del Real Decreto seiscientos ochenta y ocho/mil novecientos setenta y ocho, de diecisiete de febrero, y los fijados en los artículos veintinueve y ciento cuarenta y cuatro del Real Decreto tres mil doscientos cincuenta/mil novecientos setenta y seis, de treinta de diciembre, correspondiendo a las Corporaciones Locales determinar la cuantía y aplicación de los porcentajes aludidos.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Primera.—Uno. Fijada para mil novecientos setenta y ocho la aportación del crédito oficial, a través del Banco de Crédito Local de España, en el ciento cincuenta por ciento de la subvención con cargo a los Presupuestos Generales del Estado, la financiación de cada Plan Provincial se efectuará de la forma siguiente:

- a) Subvención del Estado.
- b) Aportación del crédito oficial, en cuantía del ciento cincuenta por ciento de la subvención del Estado.
- c) Participación de las Corporaciones Locales a que se refiere el artículo sexto del Real Decreto seiscientos ochenta y ocho/mil novecientos setenta y ocho, de diecisiete de febrero, en cuantía mínima del ciento veinticinco por ciento de la subvención del Estado (cincuenta por ciento de la subvención del Estado más la aportación del crédito oficial).

La financiación con cargo al crédito oficial podrá disminuirse en la misma cuantía en que se aumente la participación de las Corporaciones Locales, pero en ningún caso la suma de ambas será inferior al doscientos setenta y cinco por ciento de la subvención del Estado. Caso contrario, la subvención del Estado se reducirá en la cuantía necesaria para que se mantenga el citado porcentaje.

Dos. Para las comarcas de acción especial, el porcentaje a que se refiere la letra c) del número anterior se reducirá al veinticinco por ciento.

Segunda.—Para el ejercicio de mil novecientos setenta y ocho se prorroga hasta el quince de septiembre el plazo a que hace referencia el artículo once, apartado uno, del Real De-

creto seiscientos ochenta y ocho/mil novecientos setenta y ocho, de diecisiete de febrero.

En todo caso, las obras y servicios incluidos en el Plan debidamente aprobado deberán ser objeto de contratación antes del día quince de diciembre de mil novecientos setenta y ocho.

DISPOSICION FINAL

Por los Ministerios de Hacienda y del Interior se dictarán las disposiciones necesarias para la ejecución de lo dispuesto en el presente Real Decreto, que entrará en vigor el día de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a quince de julio de mil novecientos setenta y ocho.

JUAN CARLOS

El Ministro de la Presidencia,
JOSE MANUEL OTERO NOVAS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

19242

ORDEN de 6 de julio de 1978 por la que se aprueba la Norma Tecnológica NTE-CPP/1978, «Cimentaciones pilotes; Prefabricados».

Ilustrísimo señor:

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre («Boletín Oficial del Estado» de 15 de enero de 1973), y Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio («Boletín Oficial del Estado» de 9 de julio), a propuesta de la Dirección General de Arquitectura y Vivienda y previo informe del Ministerio de Industria y Energía y del Consejo Superior de la Vivienda,

Este Ministerio ha resuelto:

Artículo 1.º Se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-CPP/1978, «Cimentaciones pilotes; Prefabricados».

Art. 2.º La presente Norma Tecnológica regula las actuaciones de Diseño, Cálculo, Construcción y Control, Valoración y Mantenimiento.

Art. 3.º La presente Norma entrará en vigor a partir de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado» y podrá ser utilizada a los efectos de lo establecido en el Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, con la excepción prevista en la disposición final tercera del Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio, sobre normativa básica de la edificación.

Art. 4.º En el plazo de seis meses a partir de la publicación de la presente Orden ministerial en el «Boletín Oficial del Estado» podrán ser remitidas a la Dirección General de Arquitectura y Vivienda (Subdirección General de Edificación, Servicio de Normativa) las sugerencias y observaciones que puedan mejorar el contenido o aplicación de la presente Norma.

Art. 5.º Estudiadas y, en su caso, consideradas las sugerencias remitidas, y a la vista de la experiencia derivada de su aplicación, la Dirección General de Arquitectura y Vivienda propondrá a este Ministerio las modificaciones pertinentes a la Norma aprobada por la presente Orden.

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a V. I.

Madrid, 6 de julio de 1978.

GARRIGUES WALKER

Ilmo. Sr. Director general de Arquitectura y Vivienda,



NTE

Diseño

Cimentaciones

Pilotes Prefabricados

Foundations. Preformed concrete piles.Design



CPP

1978

1. Ambito de aplicación

Cimentaciones de edificios de estructura porticada, mediante grupos de pilotes de hormigón armado prefabricados en instalaciones permanentes y fijas o fabricados en instalaciones de obra, hincados verticalmente en el terreno en su totalidad y a profundidades comprendidas entre los 8 diámetros y los 60 diámetros. Los encepados de los grupos y elementos de arriostramiento, se tratan en la NTE "CPE-Cimentaciones Pilotes. Encepados".

2. Información previa

Estructural

Pianos de la estructura del edificio y tipo de estructura. Solicitaciones a que se encuentran sometidos los grupos de pilotes según Cálculo.

Geotécnica

Informe Geotécnico según la NTE "CEG-Cimentaciones Estudios Geotécnicos". Profundidad estimada, para la cimentación.

Del entorno

Cargas que actúan en el terreno de las inmediaciones.

3. Criterio de diseño

Estratos

Identificación, a efectos de esta NTE, de los estratos del terreno de cimentación en función de su naturaleza, según clasificación de Casagrande obtenida del Informe Geotécnico.

Naturaleza del estrato	Identificación
Roca sana, masiva o diaclasada	Roca
GW, GP, GS o GM	Granular de gravas
Roca milonitizada	
SW, SP, SM, o SC	Granular de arenas
Roca descompuesta	
ML, CL, OL, MH, CH, u OH	Coherente

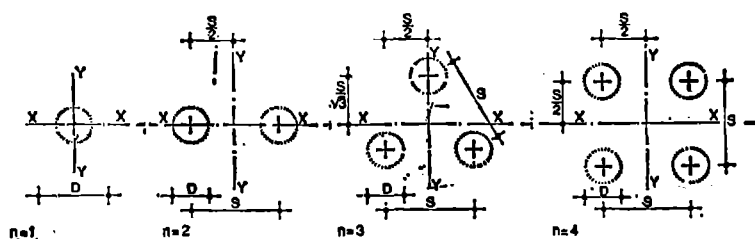
Grupo de pilotes

Compuesto por n pilotes de diámetro equivalente D, longitud L y resistencia estructural T, dispuestos con separación S entre ejes y tipo de Azuche y Cemento.

Los parámetros n.D.L.T.S., se determinan en el apartado de Cálculo.

Disposición de los n pilotes

La disposición de los pilotes dentro del grupo, se ajustará a los esquemas siguientes:



Tipología de diámetros

Tipología de diámetros equivalentes:

D en cm.: 22,5 25 27,5 60 32,5 35 37,5 40 42,5
Diámetro equivalente D, es el diámetro de un círculo que iguala el área de la sección transversal del pilote.

Tipo de azuche

- Azuche especial.
De aplicación cuando la punta de los pilotes del grupo se apoya en roca inclinada.
- Azuche normal.
De aplicación en el resto de los casos.

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Tipo de cemento

Portland-P
De aplicación cuando la agresividad del terreno o del agua freática, según el Informe Geotécnico, sea nula o débil.

Puzolánico-PUZ
De aplicación cuando la agresividad del terreno o del agua freática según el Informe geotécnico, sea fuerte.
En ambientes marinos.

Portland resistente al yeso P-350-Y
De aplicación cuando el terreno o el agua freática tengan alto contenido en yeso y estén exentos de sulfato magnésico.

Especificación **Símbolo Aplicación**

CPP- 2 Grupo de pilotes prefabricados-n.D.I.-S.T.-Azuche-Cemento

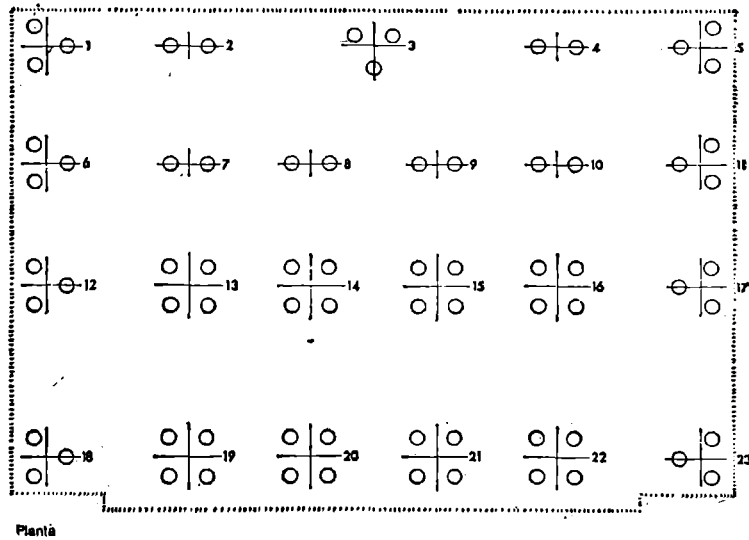
CPP- 2 No es de aplicación cuando sea necesario atravesar bolos grandes, cimientos o gravas cementadas.
No es recomendable su aplicación cuando sea necesario atravesar capas de gravas gruesas sin cementar, capas finas de arenisca o bolos medianos.

4. Planos de obra

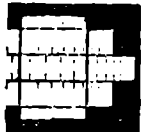
CPP - Plantas Representación de cada grupo de pilotes numerado, en la planta de cimentación, con indicación de la especificación utilizada. Relación de la especificación correspondiente a cada grupo numerado, con expresión del valor dado a sus parámetros. **Escala 1:100**

CPP - Detalles Representación gráfica de los detalles de elementos para los cuales no se haya adoptado o no exista especificación NTE. **Escala 1:20**

5. Esquema



Especificación	Grupo de pilotes	n	D cm	L m	S cm	T t	Azuche	Cemento
CPP-2	1, 3, 5, 6, 11, 12, 17, 18, 23	3	35	21	120	75	Normal	Portland-P
	2, 4, 7, 8, 9, 10	2	35	21	120	80	Normal	Portland-P
	13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22	4	35	21	120	85	Normal	Portland-P



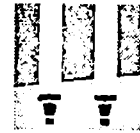
NTE

Cálculo

Cimentaciones

Pilotes Prefabricados

Foundations. Preformed concrete piles. Calculation



2

CPP

1978

1. Bases de cálculo

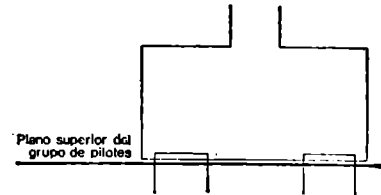
Solicitaciones en el grupo de pilotes

Conjunto de esfuerzos, sin mayorar, a que se encuentra sometido el grupo de pilotes en su plano superior, según se indica en el esquema adjunto.

Q: Carga axil resultante sobre el grupo, en t.

M_x: Momento resultante respecto al eje x del grupo, en mt.

M_y: Momento resultante respecto al eje y del grupo, en mt.



Los ejes x e y a los que se hace referencia, son los indicados en el apartado de Diseño para cada grupo de n pilotes.

Esfuerzos horizontales

Las soluciones constructivas y el cálculo del pilotaje en la presente NTE, hace posible prescindir de la consideración de dichos esfuerzos, siempre que la máxima componente horizontal sea inferior al 5% de la menor componente vertical compatible con ella.

Características del terreno

Características del terreno de cimentación según NTE "CEG-Cimentaciones. Estudios Geotécnicos" por estrato:

- Naturaleza y estado natural
- Posición de los niveles freáticos
- Existencia de rozamiento negativo
- Características mecánicas definidas por alguna de las siguientes determinaciones:

R_u: Tensión de rotura a compresión simple, en kg/cm²

R_p: Resistencia a la penetración estática, en kg/cm²

N: Número de golpes en el ensayo estandar de penetración dinámica

Esfuerzos laterales en el pilotaje

Esfuerzos laterales sobre los pilotes, producidos por cargas actuando en el terreno de las inmediaciones.

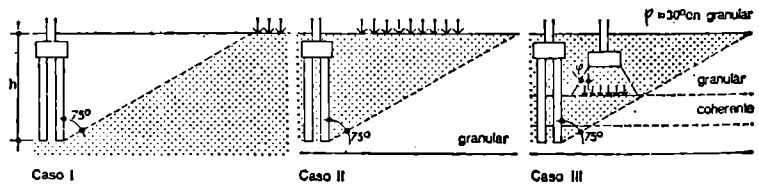
El cálculo de esta NTE es de aplicación en los siguientes casos:

Caso I. Cuando las cargas están situadas a una distancia de los pilotes

> h.tg 75°, de acuerdo con el esquema adjunto.

Caso II. Cuando las cargas estando situadas a una distancia de los pilotes < h.tg 75°, el terreno es granular, de acuerdo con el esquema adjunto.

Caso III. Cuando las cargas estando situadas a una distancia de los pilotes < h.tg 75°, y el terreno contiene alguna capa coherente la carga unitaria aplicada sobre ella es igual o menor de 1,5 R_u, de acuerdo con el esquema adjunto.



Rozamiento negativo

El cálculo de esta NTE es de aplicación cuando el rozamiento negativo sobre los pilotes es producido por la consolidación de una capa de terreno coherente de consistencia blanda o muy blanda, debido a:

Caso a. Colocación reciente de un relleno sobre dicha capa.

Caso b. Asentamiento de la capa de terreno coherente de consistencia blanda o muy blanda, por tratarse de un relleno reciente.

Caso c. Hincas de pilotes, cuando la capa de consistencia blanda o muy blanda tenga susceptibilidad tixotrópica elevada, en general con contenido de humedad igual o mayor que el límite líquido.

Caso d. Rebajamiento reciente del nivel piezométrico del agua freática.

Estrato de roca de pequeño espesor

Quando el Informe Geotécnico indique la existencia de capas de terreno granular o coherente por debajo de un estrato de roca que tenga un espesor menor de 4D, por debajo de la punta de los pilotes del grupo, se precisa un estudio especial no contemplado en el Cálculo de esta NTE para comprobar la resistencia al hundimiento de dicha capa y el posible punzonamiento del estrato de roca.

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

CI/SfB

(17)

CDU 624.154

Capas blandas

Cuando el Informe Geotécnico indique la existencia de capas de terreno de consistencia blanda o muy blanda, o de compactidad suelta o muy suelta por debajo de la profundidad estimada para la cimentación al determinar la profundidad de la campaña de reconocimiento, se precisa un estudio especial no contemplado en el Cálculo de esta NTE para comprobar la resistencia al hundimiento de dicha capa y los posibles asientos suplementarios.

2. Proceso de cálculo

El número de pilotes del grupo n , el diámetro equivalente D , en cm, la longitud L , en m, la separación entre ejes de pilotes del grupo S , en cm, y la resistencia estructural necesaria T , en t, se determinan de forma que se cumpla la relación siguiente:

$$E \leq c(P+F)$$

Siendo:

- E . Carga axil equivalente determinada en la Tabla 1
- c . Coeficiente determinado en la Tabla 2
- P . Resistencia de un pilote por punta, determinada en las Tablas 3, 4 y 5 para cada tipo de terreno.
- F . Resistencia de un pilote por fuste, determinada en las Tablas 6, 7 y 8 para cada tipo de terreno.

Rozamiento negativo

En los pilotes con rozamiento negativo se comprobará, además:

$$\text{Si } P > 3F; E \leq c(P+F-R_1)$$

$$\text{Si } P \leq 3F; E \leq c(P+F-R_2)$$

Siendo:

- R_1 . Rozamiento negativo determinado en las Tablas 9 y 10, para cada caso.
- R_2 . Rozamiento negativo determinado en la Tabla 11.

Comprobación de asientos

Cuando la punta de los pilotes del grupo no quede dispuesta en roca, o en terreno granular de compactidad densa o muy densa sin capas por debajo de menor compactidad, se comprobará que los asientos, determinados para cada tipo de terreno en las Tablas 12 y 13, son admisibles.

El asiento total máximo admisible se determina en el siguiente cuadro en función del tipo de estructura, de la modulación media entre apoyos de la misma y del tipo de terreno de cimentación.

Tipo de estructura	Modulación media entre apoyos, en m	Terrano granular	Terrano coherente
De hormigón armado de gran rigidez	5	25	35
	7	35	50
	10	50	75
De hormigón armado de pequeña rigidez. De acero hiperestática	5	45	60
	7	55	85
	10	80	120
De acero, isostática	5	60	90
	7	75	125
	10	100	180

Asiento total máximo admisible, en mm

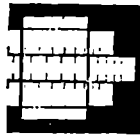
3. Cálculo**Predimensionado de n , D y L**

• El predimensionado de n y D de un grupo de pilotes, se realiza con la aplicación de las condiciones siguientes:

- a) La relación que se establece en el cuadro adjunto entre el número de pilotes n , el diámetro equivalente D , en cm, y la carga axil Q , en t.

Número de pilotes n	Carga axil Q , en t													
	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	350	400	
1	32,5	37,5	42,5	42,5										
2	22,5	27,5	32,5	35,0	40,0	40,0	42,5							
3	22,5	22,5	25,0	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	40,0	42,5	42,5			
4	22,5	22,5	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	32,5	35,0	37,5	37,5	40,0	42,5	

Diámetro equivalente D , en cm



2

NTE

Cálculo

Cimentaciones

Pilotes Prefabricados

Foundations. Preformed concrete piles. Calculation



3

CPP

1978

b) Las limitaciones que tiene el grupo de pilotes para absorber los momentos M_x y M_y , según varíe el número n de los pilotes.

Estas son:

Si se utiliza $n=1$, que $M_x=M_y=0$

Si se utiliza $n=2$, que $M_x=0$

Si se utiliza $n=3$, que $1,75.M_y=M_x$

Si se utiliza $n=4$, no existe limitación para los valores M_x y M_y

Se tomarán para M_x y M_y los valores de la combinación posible más desfavorable.

- El predimensionado de la longitud L en m , de los pilotes del grupo, se fija a partir de la profundidad estimada para el pilotaje en la campaña de reconocimiento según NTE "CEG-Cimentaciones. Estudios Geotécnicos".

La determinación de la longitud L , debe tomarse como una previsión a confirmar en obra pilote a pilote mediante el rechazo, según se indica en el apartado de Construcción.

Carga axil equivalente E

La carga axil equivalente E , en t , del grupo de n pilotes, se determina en la Tabla 1 en función del diámetro equivalente de los pilotes D , en cm , de la carga axil Q , en t , y del momento equivalente M , en mt .

El valor del momento M , se establece a continuación, en función del número de pilotes del grupo n , y de los momentos M_x y M_y , en mt , de manera que:

Si: $n=2$, $M=M_y$

Si: $n=3$, $M=1,75.M_x$

Si: $n=4$, $M=M_x+M_y$

Tabla 1



		Momento equivalente M, en mt															
Diámetro equivalente D, en cm	≤ 30	0	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0	16,5	18,0	21,0	24,0	
	32,5	0	1,6	3,2	4,8	6,5	8,1	9,7	11,3	12,0	14,6	16,2	17,8	19,5	22,7	26,0	
	35	0	1,7	3,5	5,2	7,0	8,7	10,5	12,2	14,0	15,7	17,5	19,2	21,0	24,5	28,0	
	37,5	0	1,8	3,7	5,6	7,5	9,3	11,2	13,1	15,0	16,8	18,7	20,6	22,5	26,2	30,0	
	40	0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	28,0	32,0	
42,5	0	2,1	4,2	6,3	8,5	10,6	12,7	14,9	17,0	19,1	21,2	23,3	25,5	29,7	34,0		
Carga axil Q, en t	50	50	55	60													
	75	75	80	85	90												
	100	100	105	110	115	120											
	125	125	130	135	140	145	150										
	150	150	155	160	165	170	175	180									
	175	175	180	185	190	195	200	205	210								
	200	200	205	210	215	220	225	230	235	240							
	225	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270						
	250	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300					
	275	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320	325	330				
	300	300	305	310	315	320	325	330	335	340	345	350	355	360			
	350	350	355	360	365	370	375	380	385	390	395	400	405	410	420		
	400	400	405	410	415	420	425	430	435	440	445	450	455	460	470	480	
	450	450	455	460	465	470	475	480	485	490	495	500	505	510	520	530	
	500	500	505	510	515	520	525	530	535	540	545	550	555	560	570	580	
550	550	555	560	565	570	575	580	585	590	595							

Carga axil equivalente E, en t

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Coefficiente c

Tabla 2



El coeficiente c , se determina en la Tabla 2, en función de la relación entre la resistencia de un pilote por punta P y la resistencia por fuste F , del terreno, y el número de pilotes del grupo n .

Relación entre P y F	Terreno	Número de pilotes del grupo n			
		1	2	3	4
$P > 3F$	Cualquiera	0,33	0,67	1,00	1,33
$P \leq 3F$	Granular	0,33	0,67	1,00	1,33
	Coherente	0,29	0,57	0,86	1,14

Coefficiente c

Resistencia por punta P

La resistencia de un pilote por punta P, en t, se determina a continuación para cada tipo de terreno.

Roca

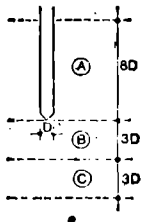
El valor de P en t, será igual a tres veces la resistencia estructural del pilote T, siempre que se obtenga el apoyo adecuado, lo cual se comprobará mediante el rechazo r obtenido según se indica en las Condiciones Generales de Ejecución del apartado de Construcción de la presente NTE.

Granular de arenas

El valor de P, en t, se determina en la Tabla 3, en función de la resistencia a la penetración estática R_p , en kg/cm^2 , o del número de golpes en el ensayo estándar de penetración dinámica N, y del diámetro equivalente del pilote D, en cm.

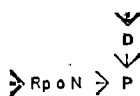
Se consideran tres zonas de terreno:

A. Zona activa superior, B. Zona activa inferior y C. Zona de seguridad, de acuerdo con el esquema adjunto. La zona C, sólo se considera cuando su resistencia es inferior a la de la Zona B.



El valor de R_p o N para entrar en la Tabla 3, es la media aritmética de los R_p o N, de las zonas A y (B+C). El valor de R_p o N en las Zonas A y (B+C), se determina con el coeficiente entre la suma de los productos de los espesores de los diferentes estratos que la componen, por sus R_p o N, y la suma de dichos espesores.

Tabla 3



R_p en kg/cm^2	N	Diámetro equivalente D, en cm									
		22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	
20	5	8,0	9,8	11,9	14,1	16,6	19,2	22,1	25,1	28,4	
30	7	11,9	14,7	17,8	21,2	24,9	28,9	33,1	37,7	42,6	
40	10	15,9	19,6	23,8	28,3	33,2	38,5	44,2	50,3	56,7	
60	14	23,9	29,5	35,6	42,4	49,8	57,7	66,3	75,4	85,1	
80	18	31,8	39,3	47,5	56,5	66,4	77,0	88,4	100,5	113,5	
100	22	39,8	49,1	59,4	70,7	83,0	96,2	110,4	125,7	141,9	
120	26	47,7	58,9	71,3	84,8	99,5	115,5	132,5	150,8	170,2	
140	30	55,7	68,7	83,2	99,0	116,1	134,7	154,6	175,9	198,6	
160	34	63,6	78,5	95,0	113,1	132,7	154,0	176,7	201,1	227,0	
180	37	71,6	88,4	106,9	127,2	149,3	173,2	198,8	226,2	255,4	
200	40	79,5	98,2	118,8	141,4	165,9	192,4	220,9	251,3	283,7	

Resistencia por punta P, en t

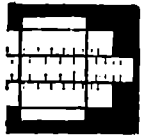
Reglas complementarias cuando existen estratos coherentes intercalados

- Estrato coherente intercalado en la Zona A.
Si es de consistencia blanda o muy blanda, la Zona A queda reducida a los estratos situados por debajo del estrato coherente.
Si es de consistencia media o superior, se considera que el estrato es granular y con el valor de R_p que realmente tiene.

- Estrato coherente intercalado en la Zona B o C.
Si es de consistencia media o superior, el valor de la resistencia por punta P, se establece a continuación, en función del espesor del estrato e, y de la zona en que esté situado.

$e \geq D$, en la zona B: El menor de los valores P_1 y P_2
 $e \geq D$, en la zona C: Si $P_1 \leq P_2$, se considera $P = P_1$
 Si $P_1 > P_2$, $P = \frac{P_1 + P_2}{2}$
 $e < D$, en la zona B: Si $P_1 \leq P_2$, $P = P_1$
 Si $P_1 > P_2$, $P = P_1 - \frac{e}{D}(P_1 - P_2)$
 $e < D$, en la zona C: Si $P_1 \leq P_2$, $P = P_1$
 Si $P_1 > P_2$, $P = P_1 - \frac{e}{2D}(P_1 - P_2)$

El valor P_1 , se determina considerando que el estrato coherente es granular, y que su R_p o N, es el menor entre los de los estratos que lo limitan.
 El valor P_2 , se determina de acuerdo con el apartado de terreno coherente, considerando que la Zona (B+C) es coherente y que su resistencia a la penetración estática R_p , es la del estrato coherente.



3

NTE

Cálculo

Cimentaciones

Pilotes Prefabricados

Foundations. Preformed concrete piles.
Calculation



4

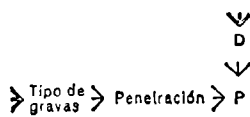
CPP

1978

Granular de gravas

El valor P, en t, se determina en la Tabla 4, en función del tipo de gravas, del diámetro equivalente del pilote D, en cm, y de la penetración en número de diámetros D.

Tabla 4



Tipo de gravas	Penetración en nº de diámetros	Diámetro equivalente D, en cm								
		22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5
Limpias GW o GP	2D	47,3	58,4	70,7	84,1	98,7	114,4	131,4	149,5	168,8
	4D	56,2	69,4	84,0	100,0	117,4	136,0	155,2	177,8	200,7
	6D	66,9	82,6	99,9	118,9	139,5	161,8	185,8	211,4	238,6
	8D	79,5	98,2	118,8	141,4	165,9	192,4	220,9	251,4	283,8
Arenosas GS	2D	28,3	35,0	42,3	50,4	59,1	68,7	78,7	89,6	101,1
	4D	33,8	41,7	50,4	60,0	70,4	81,7	93,8	106,7	120,4
	6D	40,1	49,5	59,9	71,3	83,7	97,1	111,4	126,8	143,1
	8D	47,7	58,9	71,3	84,8	99,5	115,5	132,5	150,8	170,2
Arcillosas o limosas GC o GM	2D	14,2	17,5	21,2	25,2	29,6	34,3	39,4	44,8	50,6
	4D	16,9	20,8	25,2	30,0	35,2	40,8	46,9	53,5	60,2
	6D	20,1	24,8	30,0	35,7	41,9	48,5	55,8	63,6	71,6
	8D	23,9	29,4	35,6	42,4	49,8	57,7	66,3	75,4	85,1

Resistencia por punta P, en t

Los valores de la Tabla, no incluyen la resistencia correspondiente al trozo de fuste empotrado en la capa de gravas.

Coherente

El valor de P, en t, se determina en la Tabla 5, en función de la tensión de rotura a compresión simple R_u , en kg/cm^2 , o de la resistencia a la penetración estática R_p , en kg/cm^2 , y del diámetro equivalente del pilote D, en cm.

Se consideran tres zonas de terreno:

A. Zona activa superior, B. Zona activa inferior y C. Zona de seguridad, de acuerdo con el esquema adjunto. La Zona C, sólo se considera cuando su resistencia es inferior a la de la Zona B.

El valor de R_u o R_p , para entrar en la Tabla 5, es la media aritmética de los R_u o R_p , de las Zonas A y (B+C). El valor de R_u o R_p , de las Zonas A y (B+C), se determina con el cociente entre la suma de los productos de los espesores de los diferentes estratos que la componen, por sus R_u o R_p , y la suma de dichos espesores.

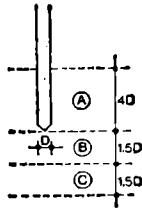
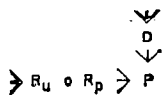


Tabla 5



R_u en kg/cm^2	R_p en kg/cm^2	Diámetro equivalente D, en cm								
		22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5
2,5	19	4,5	5,5	6,7	7,9	9,3	10,8	12,4	14,1	15,9
5,0	38	8,9	11,0	13,4	15,9	18,7	21,6	24,8	28,3	31,9
7,5	57	13,4	16,6	20,0	23,8	28,0	32,5	37,3	42,4	47,9
10,0	75	17,9	22,1	26,7	31,8	37,3	43,3	49,7	56,5	63,8
12,5	94	22,4	27,6	33,4	39,8	46,7	54,1	62,1	70,7	79,8
15,0	113	26,8	33,1	40,1	47,7	56,0	64,9	74,6	84,8	95,8
17,5	132	31,3	38,6	46,8	55,7	65,3	76,8	87,0	99,0	111,7
20,0	150	35,8	44,2	53,4	63,6	74,7	86,6	99,4	113,1	127,7

Resistencia por punta P, en t

Regla complementaria cuando existen estratos granulares intercalados.

- Estrato granular intercalado en la Zona A, B o C.

Se considera que el estrato es coherente, y que su R_u o R_p es el menor valor entre los de los estratos que lo limitan.

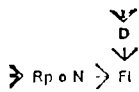
La resistencia de un pilote por fuste F, en t, se determina a continuación para cada tipo de terreno.

Granular de arenas

El valor de F, en t, se determina con la suma de los productos de los espesores de los diferentes estratos en m, por su resistencia unitaria por fuste F_i , en t/m, determinada en la Tabla 6, en función de la resistencia a la penetración estática R_p , en kg/cm^2 , o del número de golpes en el ensayo estandar de penetración dinámica N, y del diámetro equivalente del pilote D, en cm.

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Tabla 6



Rp en kg/cm ²	N	Diámetro equivalente D, en cm								
		22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5
20	5	2,1	2,3	2,6	2,8	3,1	3,3	3,5	3,8	4,0
30	7	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5,0
40	10	2,9	3,2	3,6	3,9	4,2	4,5	4,9	5,2	5,5
60	14	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	6,4	6,8
80	18	4,2	4,7	5,2	5,6	6,1	6,6	7,0	7,5	8,0
100	22	4,9	5,4	6,0	6,5	7,0	7,6	8,1	8,7	9,2
120	26	5,4	6,0	6,6	7,2	7,8	8,5	9,0	9,6	10,2
140	30	6,0	6,7	7,3	8,0	8,7	9,3	10,0	10,7	11,3
160	34	6,4	7,2	7,9	8,6	9,3	10,0	10,7	11,4	12,2
180	37	6,8	7,5	8,3	9,0	9,8	10,5	11,3	12,0	12,8
200	40	7,1	7,8	8,6	9,4	10,2	11,0	11,8	12,6	13,3

Resistencia unitaria por fuste Fi, en t/m

Regla complementaria cuando existen estratos coherentes intercalados.
 - Si es de consistencia blanda o muy blanda, el valor Fi de los estratos situados por encima del estrato coherente, se considera no mayor del triple del correspondiente a dicho estrato.

Granular de gravas

El valor de F, en t, se determina con la suma de los productos de los espesores de los diferentes estratos en m, por su resistencia unitaria por fuste Fi en t/m, determinada en la Tabla 7, en función del tipo de gravas y del diámetro del pilote D, en cm.

Tabla 7



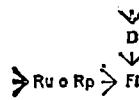
Tipo de gravas	Diámetro equivalente D, en cm								
	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5
Limpias GW o GP	7,0	7,8	8,6	9,4	10,2	11,0	11,7	12,5	13,3
Arenosas GS	5,5	6,1	6,7	7,3	7,9	8,5	9,1	9,7	10,3
Arcillosas o limosas GC o GM	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	6,4	6,8

Resistencia unitaria por fuste Fi, en t/m

Coherente

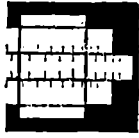
El valor de F, en t, se determina con la suma de los productos de los espesores de los diferentes estratos en m, por su resistencia unitaria por fuste Fi, en t/m, determinada en la Tabla 8, en función de la tensión de rotura a compresión simple Ru, en kg/cm², o de la resistencia a la penetración estática Rp, en kg/cm², y del diámetro equivalente del pilote D, en cm.

Tabla 8



Ru en kg/cm ²	Rp en kg/cm ²	Diámetro equivalente D, en cm								
		22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5
0,10	0,75	0,35	0,39	0,43	0,47	0,51	0,55	0,59	0,63	0,67
0,20	1,50	0,71	0,78	0,86	0,94	1,02	1,10	1,18	1,26	1,33
0,30	2,25	1,06	1,18	1,29	1,41	1,53	1,65	1,77	1,88	2,00
0,40	3,00	1,34	1,49	1,64	1,79	1,94	2,09	2,24	2,39	2,54
0,50	4,00	1,62	1,81	1,99	2,17	2,35	2,53	2,71	2,89	3,07
0,75	6,00	2,12	2,36	2,59	2,83	3,06	3,30	3,53	3,77	4,00
1,00	7,60	2,47	2,75	3,02	3,30	3,57	3,85	4,12	4,40	4,67
1,25	9,50	2,69	2,98	3,28	3,58	3,88	4,18	4,48	4,77	5,07
1,50	12,00	2,90	3,22	3,54	3,86	4,19	4,51	4,83	5,15	5,47
2,00	15,00	3,18	3,53	3,89	4,24	4,59	4,95	5,30	5,65	6,01
2,50	18,50	3,43	3,81	4,19	4,57	4,95	5,33	5,71	6,09	6,47
3,00	22,50	3,71	4,12	4,53	4,95	5,36	5,77	6,18	6,60	7,01
4,00	30,00	4,24	4,71	5,18	5,65	6,13	6,60	7,07	7,54	8,01
5,00	37,00	4,70	5,22	5,74	6,27	6,79	7,31	7,83	8,36	8,88
7,50	55,00	5,87	6,52	7,17	7,82	8,47	9,13	9,78	10,43	11,08
10,00	75,00	7,07	7,85	8,64	9,42	10,21	10,99	11,78	12,57	13,35

Resistencia unitaria por fuste Fi, en t/m



4

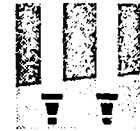
NTE

Cálculo

Cimentaciones

Pilotes Prefabricados

Foundations. Preformed concrete piles. Calculation



5

CPP

1978

Si existe un estrato coherente de consistencia blanda o muy blanda, el valor de F_i de los estratos situados por encima, se considera no mayor del triple del correspondiente a dicho estrato.

Si existen estratos superiores de consistencia media o superior y con límite líquido >40 , el valor de F_i de los estratos comprendidos en los dos metros superiores del terreno se considera nulo.

Regla complementaria cuando existen estratos granulares intercalados.

- El valor de F_i se determina de acuerdo con el apartado de terreno granular, considerándose un valor no mayor del doble del correspondiente a los estratos inferiores a él, coherentes.

Determinación de R_1

Cuando $P > 3F$ el rozamiento negativo R_1 en t, sobre un pilote, se determina del modo siguiente:

- En los casos a, b y c, señalados en las Bases de Cálculo de esta NTE, el valor de R_1 , se obtiene como producto del espesor de la capa blanda por el rozamiento negativo unitario R_1 en t/m determinado en la Tabla 9, en función de p, u y D.

Siendo:

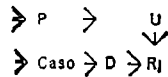
p. Sobrecarga sobre la capa en el caso a, en t/m².

D. Diámetro equivalente del pilote, en cm.

u. Producto del espesor de la capa, por su peso específico efectivo, t/m³. El peso específico efectivo es, por encima del nivel piezométrico, el real del terreno húmedo; por debajo, el del terreno saturado menos el peso específico del agua.

Rozamiento negativo

Tabla 9



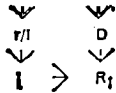
Sobrecarga p, en t/m ²	u. Producto del espesor de la capa por su peso específico efectivo, en t/m ³															
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	
0	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	
1	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	
2	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	
3	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	
4	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	
5	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	
6	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	
7	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	
8	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	
9	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	
10	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	
Caso a o b		0,18	0,36	0,54	0,71	0,89	1,07	1,24	1,42	1,60	1,77	1,95	2,13	2,30	2,48	2,66
22,5		0,20	0,40	0,59	0,79	0,99	1,18	1,38	1,58	1,77	1,97	2,16	2,36	2,56	2,76	2,95
25,0		0,22	0,44	0,65	0,87	1,08	1,30	1,52	1,73	1,95	2,16	2,38	2,60	2,81	3,03	3,24
27,5		0,24	0,48	0,71	0,95	1,18	1,42	1,65	1,89	2,13	2,36	2,60	2,83	3,07	3,30	3,54
30,0		0,26	0,52	0,77	1,03	1,28	1,54	1,79	2,05	2,30	2,56	2,81	3,07	3,32	3,58	3,83
32,5		0,28	0,55	0,83	1,10	1,38	1,65	1,93	2,20	2,48	2,76	3,03	3,30	3,58	3,85	4,13
35,0		0,30	0,59	0,89	1,18	1,48	1,77	2,07	2,36	2,66	2,95	3,24	3,54	3,83	4,13	4,42
37,5		0,32	0,63	0,95	1,26	1,58	1,89	2,20	2,52	2,83	3,15	3,46	3,77	4,09	4,40	4,72
40,0		0,33	0,66	1,00	1,33	1,66	2,00	2,33	2,67	3,00	3,33	3,67	4,00	4,33	4,67	5,00
42,5																
Caso c		0,08	0,15	0,22	0,29	0,36	0,43	0,50	0,57	0,64	0,71	0,78	0,85	0,92	0,99	1,07
22,5		0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,55	0,63	0,71	0,79	0,87	0,95	1,03	1,10	1,18
25,0		0,09	0,18	0,26	0,35	0,44	0,52	0,61	0,70	0,78	0,87	0,96	1,04	1,13	1,21	1,30
27,5		0,10	0,19	0,29	0,38	0,48	0,57	0,66	0,76	0,85	0,95	1,04	1,14	1,23	1,32	1,42
30,0		0,11	0,21	0,31	0,41	0,52	0,62	0,72	0,82	0,92	1,03	1,13	1,23	1,33	1,43	1,54
32,5		0,11	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66	0,77	0,88	0,99	1,10	1,21	1,32	1,43	1,54	1,65
35,0		0,12	0,24	0,36	0,48	0,59	0,71	0,83	0,95	1,07	1,18	1,30	1,42	1,54	1,65	1,77
37,5		0,13	0,26	0,38	0,51	0,63	0,76	0,88	1,01	1,14	1,26	1,39	1,51	1,64	1,76	1,89
40,0		0,13	0,26	0,40	0,53	0,66	0,80	0,93	1,06	1,20	1,33	1,46	1,60	1,73	1,86	2,00
42,5																
D en cm		Rozamiento negativo unitario R_1 , en t/m														

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

En el caso d, el valor de R_{11} , en t, se obtiene directamente en la Tabla 10, en función de l , r/l y D .

- siendo:
- l . Longitud del tramo de pilote hincado en las capas que puedan asentar. Considerando como tales todas las blandas y las que se encuentren sobre ellas.
 - r/l . Rebajamiento relativo, definido como cociente entre el rebajamiento del nivel piezométrico r , en m, y la longitud l , en m.
 - D . Diámetro equivalente, en cm.

Tabla 10



	Rebajamiento relativo r/l				Diámetro equivalente D , en cm									
	0,2	0,4	0,6	0,8	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	
Longitud l , en m	4,9	4,4	4,2	4,0	2,8	3,1	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5,0	5,3	
	7,3	6,6	6,3	6,0	6,4	7,1	7,8	8,5	9,2	9,9	10,6	11,3	12,0	
	9,7	8,8	8,3	8,0	11,3	12,6	13,8	15,1	16,3	17,6	18,8	20,1	21,4	
	12,1	11,0	10,4	10,0	17,7	19,6	21,6	23,6	25,5	27,5	29,5	31,4	33,4	
	14,6	13,3	12,5	12,0	25,4	28,3	31,1	33,9	36,8	39,6	42,4	45,2	48,1	
	17,0	15,5	14,6	14,0	34,6	38,5	42,3	46,2	50,0	53,9	57,7	61,5	65,4	
	19,4	17,7	16,7	16,0	45,2	50,3	55,3	60,3	65,3	70,4	75,4	80,4	85,5	
	21,8	19,9	18,8	18,0	57,3	63,6	70,0	76,3	82,7	89,1	95,4	101,8	108,1	
	24,3	22,1	20,9	20,0	70,7	78,5	86,4	94,2	102,1	110,0	117,8	125,7	133,5	

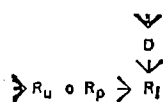
Rozamiento negativo R_1 , en t

No se adoptará para R_1 un valor superior a la resistencia por fuste del pilote, en la capa coherente de consistencia blanda o muy blanda, determinada de acuerdo con el apartado correspondiente al caso a, b, c ó d.

Determinación de R_1

Cuando $P \leq 3F$, el rozamiento negativo R_1 , en t, sobre un pilote, se determina para cualquiera de los casos a, b, c ó d contemplados en las Bases de Cálculo, mediante el producto del espesor de la capa coherente de consistencia blanda o muy blanda, por el rozamiento negativo unitario R_i , en t/m, determinado en la Tabla 11, en función de la tensión de rotura a compresión simple, R_u , en kg/cm^2 , ó de R_p , en kg/cm^2 , y del diámetro equivalente del pilote D , en cm.

Tabla 11



R_u en kg/cm^2 / R_p en kg/cm^2	Diámetro equivalente D , en cm									
	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	
0,1	0,17	0,19	0,21	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33	
0,2	0,35	0,39	0,43	0,47	0,51	0,54	0,58	0,62	0,66	
0,3	0,53	0,58	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,94	1,00	
0,4	0,67	0,74	0,82	0,89	0,96	1,04	1,11	1,19	1,26	
0,5	0,81	0,90	0,99	1,08	1,17	1,26	1,35	1,44	1,53	

Rozamiento negativo unitario R_i , en t/m

Asiento A

El asiento A , en mm, de un grupo de pilotes se determina a continuación para cada tipo de terreno.

Granular

El valor de A , en mm, se determina en la Tabla 12, en función de n , $\frac{Q_t}{Q_r}$ y D

Siendo:

n . Número de pilotes del grupo

Q_t . Carga media de trabajo de un pilote en t, determinada para cada caso mediante las expresiones siguientes:

- Sin rozamiento negativo $Q_t = \frac{Q}{n}$

- Con rozamiento negativo, Si $P > 3F$ $Q_t = \frac{Q}{n} + R_1$

Si $P \leq 3F$ $- R_2$

- Q , R_1 y R_2 , determinados de acuerdo con los apartados correspondientes del presente Cálculo.

Q_r . Resistencia de un pilote, en t, determinada con la expresión $Q_r = P + F$, P y F determinados de acuerdo con los apartados correspondientes del presente Cálculo.

- D . Diámetro equivalente del pilote, en cm

	PAGINA		PAGINA
Resolución de la Dirección General de Servicios Sociales por la que se prorrogan los plazos establecidos en las de 5 y 24 de junio, mediante las que se convocó la concesión de ayudas con cargo al Fondo Nacional de Asistencia Social.		Resolución de la Diputación Provincial de Valladolid referente al concurso para contratar administrativamente la prestación de servicios médicos psiquiatras.	18438
Resolución de la Dirección General de Servicios Sociales por la que se eleva a definitiva la relación provisional de aspirantes admitidos a la oposición de los grupos «A», «B-Especial», «B-General», «C» y «D» de la Escala de Administración de Universidades Laborales.	18448	Resolución del Ayuntamiento de Alcalá de Henares (Madrid) referente a las oposiciones convocadas para cubrir las plazas que se citan.	18438
MINISTERIO DE CULTURA		Resolución del Ayuntamiento de Cáceres referente a las pruebas selectivas restringidas para proveer plazas de funcionarios de esta Corporación.	18439
Orden de 14 de junio de 1978 por la que se establece la plantilla del Cuerpo Facultativo de Conservadores de Museos.	18437	Resolución del Ayuntamiento de Coslada referente a la oposición para cubrir en propiedad una plaza vacante de Asistente Social.	18441
Resolución de la Dirección General del Patrimonio Artístico, Archivos y Museos por la que se acuerda tener por incoado expediente de declaración de monumento histórico-artístico, de interés local, a favor de la iglesia de Santa María la Mayor, en Ayora (Valencia).	18448	Resolución del Ayuntamiento de Coslada referente a la convocatoria para proveer una plaza de Técnico de Administración General.	18442
Resolución de la Dirección General del Patrimonio Artístico, Archivos y Museos por la que se acuerda tener por incoado expediente de declaración de monumento histórico-artístico, con carácter nacional, a favor del edificio conocido por «Hospital Xifré», en Arenys de Mar (Barcelona).	18448	Resolución del Ayuntamiento de Galdácano referente a la oposición para proveer dos plazas de Técnicos de Administración General.	18442
Resolución de la Dirección General del Patrimonio Artístico, Archivos y Museos por la que se acuerda tener por incoado expediente de declaración de monumento histórico-artístico, de carácter nacional, a favor del castillo de Mazuelo de Muño (Burgos).	18449	Resolución del Ayuntamiento de Guardo referente a la oposición para cubrir una plaza vacante de Auxiliar de Administración General.	18442
Resolución de la Dirección General del Patrimonio Artístico, Archivos y Museos por la que se acuerda tener por incoado expediente de declaración de monumento histórico-artístico, de carácter nacional, a favor del Palacio de los Marqueses de Valbuena, en Solares (Santander).	18449	Resolución del Ayuntamiento de Madrid referente a las pruebas selectivas restringidas para el acceso a la plantilla de Profesores de la Banda Municipal.	18442
Resolución de la Dirección General del Patrimonio Artístico, Archivos y Museos por la que se acuerda tener por incoado expediente de declaración de monumento histórico-artístico, de interés local, a favor del cementerio viejo y Alfoll de la Sal, en La Escala (Gerona).	18449	Resolución de la Corporación Administrativa Gran Bilbao referente a la convocatoria de la oposición restringida convocada para la provisión en propiedad de dos plazas en el grupo de Administración General, subgrupo de Administrativos.	18443
Resolución de la Dirección General del Patrimonio Artístico, Archivos y Museos por la que se acuerda tener por incoado expediente de declaración de monumento histórico-artístico, con carácter nacional, a favor del Casino de Murcia.	18449	Resolución de la Corporación Administrativa Gran Bilbao referente a la convocatoria de la oposición restringida convocada para la provisión en propiedad de una plaza en el grupo Administración Especial, subgrupo de Técnicos, clase Técnicos medios, especialidad Informática, Analista de Sistemas.	18443
ADMINISTRACION LOCAL		Resolución de la Corporación Administrativa Gran Bilbao referente a la convocatoria de la oposición restringida convocada para la provisión en propiedad de dos plazas en el grupo de Administración General, subgrupo de Auxiliares.	18443
Resolución de la Diputación Provincial de Córdoba por la que se hace pública la lista definitiva de admitidos a la oposición para proveer en propiedad dos plazas de Auxiliares administrativos.	18438	Resolución de la Corporación Administrativa Gran Bilbao referente a la convocatoria de la oposición restringida convocada para la provisión en propiedad de una plaza en el grupo de Administración Especial, subgrupo de Personal de Servicios Especiales, Ayudante.	18443
Resolución de la Diputación Provincial de Pontevedra referente a las pruebas selectivas restringidas para proveer en propiedad diversas plazas de Médicos.	18438	Resolución de la Corporación Administrativa Gran Bilbao referente a la convocatoria de la oposición restringida convocada para la provisión en propiedad de dos plazas en el grupo de Administración Especial, subgrupo de Técnicos, clase Técnicos auxiliares, especialidad Delineantes.	18443
		Resolución de la Corporación Administrativa Gran Bilbao referente a la convocatoria de la oposición restringida convocada para la provisión en propiedad de una plaza en el grupo de Administración Especial, subgrupo de Técnicos, clase Técnicos medios, especialidad Informática, Programador.	18443

I. Disposiciones generales

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

19242 ORDEN de 8 de julio de 1978 por la que se aprueba la Norma Tecnológica NTE-CPP/1978, «Cimentaciones pilotes: Prefabricados». (Conclusión.)

Ilustrísimo señor:

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre («Boletín Oficial del Estado» de 15 de enero de 1973), y Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio («Boletín Oficial del Estado» de 9 de julio), a propuesta de la Dirección General de Arquitectura y Vivienda y previo informe del Ministerio de Industria y Energía y del Consejo Superior de la Vivienda,

Este Ministerio ha resuelto:

Artículo 1.º Se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-CPP/1978, «Cimentaciones pilotes: Prefabricados». (Conclusión.)

Art. 2.º La presente Norma Tecnológica regula las actuaciones de Diseño, Cálculo, Construcción y Control, Valoración y Mantenimiento.

Art. 3.º La presente Norma entrará en vigor a partir de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado» y podrá ser utilizada a los efectos de lo establecido en el Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, con la excepción prevista en la disposición final tercera del Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio, sobre normativa básica de la edificación.

Art. 4.º En el plazo de seis meses a partir de la publicación de la presente Orden ministerial en el «Boletín Oficial del Estado» podrán ser remitidas a la Dirección General de Arquitectura y Vivienda (Subdirección General de Edificación, Servicio de Normativa) las sugerencias y observaciones que puedan mejorar el contenido o aplicación de la presente Norma.

Art. 5.º Estudiadas y, en su caso, consideradas las sugerencias remitidas, y a la vista de la experiencia derivada de su aplicación, la Dirección General de Arquitectura y Vivienda propondrá a este Ministerio las modificaciones pertinentes a la Norma aprobada por la presente Orden.

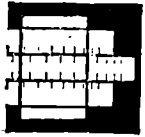
Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a V. I.

Madrid, 8 de julio de 1978.

GARRIGUES WALKER

Ilmo. Sr. Director general de Arquitectura y Vivienda,



5
NTE

Cálculo

Cimentaciones

Pilotes Prefabricados

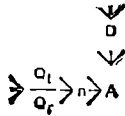
Foundations. Preformed concrete piles.
Calculation



6
CPP

1978

Tabla 12



Qt/Qt	n	Diámetro equivalente D, en cm								
		22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5
0,35	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3
	2	6	7	7	7	7	7	8	8	8
	3	9	9	10	10	10	11	11	11	11
	4	11	12	12	12	12	13	13	14	14
0,40	1	3	3	3	3	3	4	4	4	4
	2	8	8	8	9	9	9	9	10	10
	3	11	11	12	12	12	13	14	14	14
	4	14	14	15	15	15	16	17	17	18
0,45	1	3	4	4	4	4	4	4	4	5
	2	9	9	10	10	10	11	11	12	12
	3	13	14	14	15	15	16	16	17	17
	4	16	17	17	18	18	19	20	21	21
0,50	1	4	4	4	5	5	5	5	5	5
	2	10	11	11	12	12	13	13	14	14
	3	15	16	16	17	17	18	19	20	20
	4	19	19	20	21	21	23	23	24	25

Asiento A, en mm

Coherente

El valor de A, en mm, se determina en la Tabla 13, en función de Qt, Rp, L y n.

Siendo:

Qt: Carga media de trabajo de un pilote, en t, determinada para cada caso mediante las expresiones siguientes:

- Sin rozamiento negativo $Q_t = \frac{Q}{n}$

- Con rozamiento negativo: Si $P > 3F$

$$Q_t = \frac{Q}{n}$$

$$Q_t = \frac{Q}{n} + R_1$$

Si $P \leq 3F$

$$Q_t = \frac{Q}{n} + R_2$$

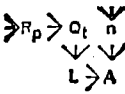
Q, R1 y R2, determinados de acuerdo con los apartados correspondientes del presente Cálculo.

Rp: Resistencia a la penetración estática del terreno en kg/cm², determinada con el cociente entre la suma de los productos de los espesores de los diferentes estratos que lo componen por sus Rp, y la suma de dichos espesores.

L: Longitud del pilote, en m.
n: Número de pilotes del grupo

Tabla 13

Rp en kg/cm²	Carga media de trabajo de un pilote Qt, en t																Número de pilotes del grupo, n																
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102	108							
6	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102	108													1	2	3	4		
8		24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128																		
10			30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130																				
12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132																							
14	23	28	42	56	70	84	98	112	126																								
16	26	32	48	64	80	96	112	128																									
18	30	36	54	72	90	108	126																										
20	33	40	60	80	100	120	140																										
22	36	44	66	88	110	132																											
24	40	48	72	96	120	144																											
26	43	52	78	104	130																												
28	46	56	84	112	140																												
30	50	60	90	120	150																												



Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

4. Cálculo de T

La resistencia estructural necesaria T_i , en t, para cada pilote del grupo, se determina en la Tabla 14, en función de n , E , R_1 o R_2 .

Siendo:

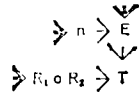
n . Número de pilotes del grupo.

E . Carga axial equivalente del grupo, en t, determinada de acuerdo con el apartado correspondiente del presente Cálculo.

R_1 o R_2 . Rozamiento negativo sobre un pilote, en t, determinado de acuerdo con los apartados correspondientes del presente Cálculo.

Cuando no exista rozamiento negativo se tomará para R_1 o R_2 el valor cero.

Tabla 14



Número de pilotes del grupo n	Carga axial equivalente del grupo E , en t																				
	30,0	33,7	37,5	41,2	45,0	48,7	52,5	56,2	60,0	63,7	67,5	71,2	75,0	78,7	82,5	86,2	90,0	93,7	97,5	105,0	
1	30,0	33,7	37,5	41,2	45,0	48,7	52,5	56,2	60,0	63,7	67,5	71,2	75,0	78,7	82,5	86,2	90,0	93,7	97,5	105,0	
2	70,0	78,7	87,5	96,2	105,0	113,7	122,5	131,2	140,0	148,7	157,5	166,2	175,0	183,7	192,5	201,2	210,0	218,7	227,5	245,0	
3	120,0	135,0	150,0	165,0	180,0	195,0	210,0	225,0	240,0	255,0	270,0	285,0	300,0	315,0	330,0	345,0	350,0	375,0	390,0	420,0	
4	160,0	180,0	200,0	220,0	240,0	260,0	280,0	300,0	320,0	340,0	360,0	380,0	400,0	420,0	440,0	460,0	480,0	500,0	520,0	560,0	
Rozamiento negativo, R_1 o R_2 , en t	0	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	140
	5	42	47	52	57	62	67	72	77	82	87	92	97	102	107	112	117	122	127	132	142
	10	44	49	54	59	64	69	74	79	84	89	94	99	104	109	114	119	124	129	134	144
	15	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	101	106	111	116	121	126	131	136	146
	20	48	53	58	63	68	73	78	83	88	93	98	103	108	113	118	123	128	133	138	148
	25	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	150
	30	52	57	62	67	72	77	82	87	92	97	102	107	112	117	122	127	132	137	142	152
	40	56	61	66	71	76	81	86	91	96	101	106	111	116	121	126	131	136	141	146	156
	50	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	160
	60	64	69	74	79	84	89	94	99	104	109	114	119	124	129	134	139	144	149	154	164
	70	68	73	78	83	88	93	98	103	108	113	118	123	128	133	138	143	148	153	158	168
	85	74	79	84	89	94	99	104	109	114	119	124	129	134	139	144	149	154	159	164	174
	100	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175
	115	86	91	96	101	106	111	116	121	126	131	136	141	146	151	156	161	166	171	176	181
130	92	97	102	107	112	117	122	127	132	137	142	147	152	157	162	167	172	177	182	187	

Resistencia estructural necesaria para cada pilote T_i , en t

5. Cálculo de S

La separación S , en cm, entre los ejes de los pilotes del grupo se determina en la Tabla 15, en función de P , F , D y L .

Siendo:

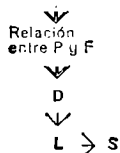
P . Resistencia por punta de un pilote, determinada de acuerdo con los apartados correspondientes del presente Cálculo.

F . Resistencia por fuste de un pilote, determinada de acuerdo con los apartados correspondientes del presente Cálculo.

D . Diámetro equivalente de un pilote, en cm.

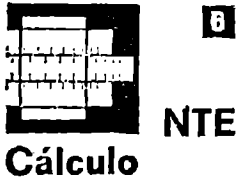
L . Longitud de los pilotes en m.

Tabla 15



Diámetro equivalente D_i , en cm.	Relación entre P y F																			Separación S en cm
	$P > 3F$									$P \leq 3F$										
	22,5	25,0	27,6	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	22,5	25,0	27,6	30,0	32,6	35,0	37,5	40,0	42,5		
60	12,0	10,0	8,0	6,0						6,3										60
70	17,0	15,0	13,0	11,0	9,0	7,0				11,3	8,7									70
80			18,0	16,0	14,0	12,0	10,0	8,0		16,3	13,7	11,1	8,5							80
90				21,0	19,0	17,0	15,0	13,0	11,0		18,7	16,1	13,5	10,8	8,2					90
100					24,0	22,0	20,0	18,0	16,0			21,1	18,5	15,8	13,2	10,6	8,0			100
110							25,0	23,0	21,0					20,8	18,2	15,6	13,0	10,3		110
120								28,0	26,0						23,2	20,6	18,0	15,3		120
130																25,6	23,0	20,3		130
140																	28,0	25,3		140

Longitud de los pilotes L_i , en m



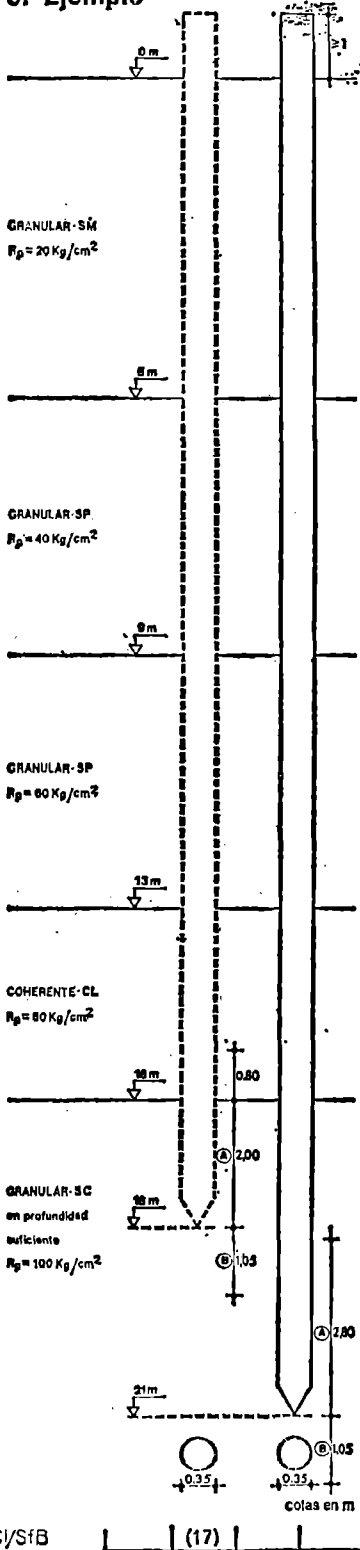
Cimentaciones

Pilotes Prefabricados

Foundations. Preformed concrete piles. Calculation



5. Ejemplo



Datos

Esfuerzos en el plano superior del grupo de pilotes
Características del terreno

$Q = 185 \text{ t}$; $M_x = 6 \text{ mt}$; $M_y = 2,5 \text{ mt}$

Las especificadas en el esquema adjunto
No existe rozamiento negativo

Profundidad estimada para la cimentación
Estructura de hormigón armado de pequeña rigidez, con modulación media entre apoyos de 5 m

18 m
Asiento total máximo admisible, 40 mm

Cálculo

Predimensionado
Relación que debe cumplirse $E \leq c(P + F)$
Carga axial equivalente E
Tabla 1

$n = 3$; $D = 35 \text{ cm}$; $L = 18 \text{ m}$

$M = 1,75 \times 6 = 10,5 \text{ mt}$
 $E = 215 \text{ t}$

Resistencia por punta P

Tabla 5 y Tabla 5

$$R_p = \frac{R_p(A) + R_p(B)}{2}$$

$$R_p(A) = \frac{0,80 \times 60 + 2 \times 100}{2,80} = 88,57 \text{ kg/cm}^2$$

Regla complementaria

$$R_p(B) = 100 \text{ kg/cm}^2$$

$$R_p = \frac{88,57 + 100}{2} = 94,28 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 77,0 \text{ t}$$

Resistencia por fuste F

Tabla 6 y Tabla 3

$$F = 5 \times 3,3 + 4 \times 4,5 + 4 \times 5,6 + 3 \times 9,13 + 2 \times 7,6 = 92,49 \text{ t}$$

Regla complementaria

$$F = 99,49 \text{ t}$$

Coefficiente c

Tabla 3

$$77,0 < 3 \times 99,49; P < 3F$$

$$c = 1$$

Comprobación, $E \leq c(P + F)$

Modificación del predimensionado

$$215 > 1 \times (77,0 + 99,49)$$

No se cumple

$$L = 21 \text{ m}$$

Resistencia por punta P

Tabla 3

$$R_p = 100 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 96,2 \text{ kg/cm}^2$$

Resistencia por fuste F

Tabla 6 y Tabla 3

$$F = 5 \times 3,3 + 4 \times 4,5 + 4 \times 5,6 + 3 \times 9,13 + 5 \times 7,6 = 122,29 \text{ t}$$

Regla complementaria

$$F = 122,29 \text{ t}$$

Coefficiente c

Tabla 2

Comprobación, $E \leq c(P + F)$

Comprobación del asiento

$$96,2 < 3 \times 122,29; P < 3F$$

$$c = 1$$

$$215 < 1 \times (96,2 + 122,29)$$

se cumple

$$Q_t = \frac{Q}{n}; Q_r = P + F$$

Asiento total máximo admisible 40 mm

Tabla 12

$$Q_t = \frac{185}{3} = 61,66 \text{ t}; Q_r = 96,2 + 122,29 = 218,49 \text{ t}$$

$$\frac{Q_t}{Q_r} = 0,2$$

$$A = 10 \text{ mm} < 40 \text{ mm}$$

Se cumple

Resistencia estructural necesaria T

Tabla 14

$$R_t = 0$$

$$T = 75 \text{ t}$$

Separación S

Tabla 15

$$P < 3F$$

$$S = 120 \text{ cm}$$

Resultados

$$N = 3; D = 35 \text{ cm}; L = 21 \text{ m}$$

$$T = 75 \text{ t}; S = 120 \text{ cm}$$

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

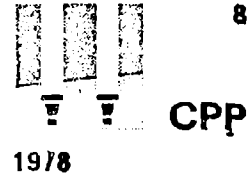
C/SfB

(17)

CDU 624,154

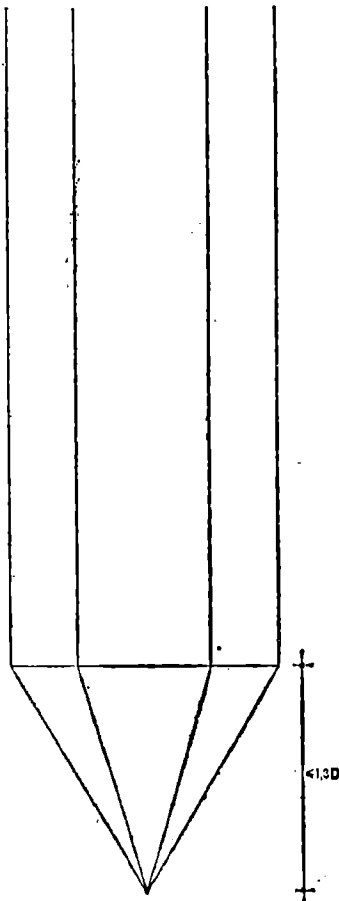


Cimentaciones
Pilotes Prefabricados
Foundations. Preformed concrete piles. Construction

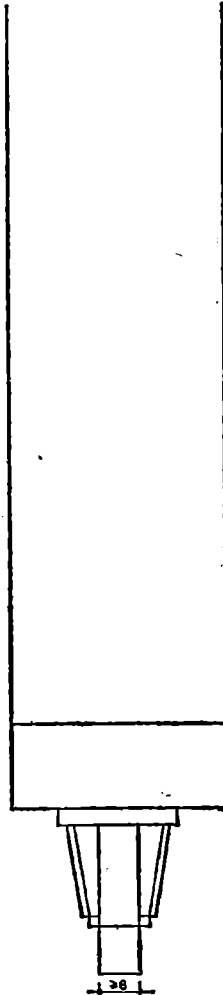


1. Especificaciones

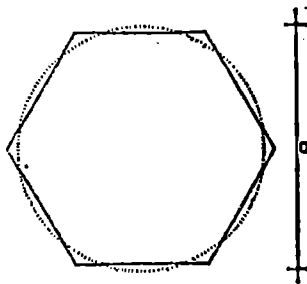
CPP-1 Pilote prefabricado-D-R-Azuche-Cemento



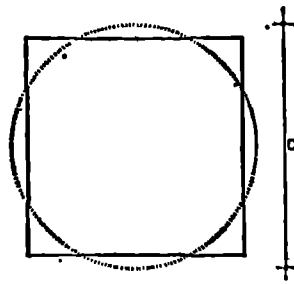
Azuche normal en punta
Alzado



Azuche especial para roca
Alzado



Planta
Los pilotes representados no presuponen tipo



Planta
cotas en cm

Pieza lineal de directriz recta compuesta por uno o varios tramos de sección constante, circular o poligonal regular, de diámetro equivalente D, en cm, según la siguiente serie: 22,5; 25; 27,5; 30; 32,5; 35; 37,5; 40; 42,5. Con un elemento especial en la punta o azuche, para la hincia.

De hormigón armado. El hormigón de resistencia característica a compresión no menor de 350 kg/cm². La armadura longitudinal de acero AE-42. La armadura transversal de acero A 22 L.

Llevará identificación de serie y fecha de fabricación. El pilote será capaz de soportar las operaciones de transporte, manejo e hincia de forma que no se produzcan roturas ni fisuras mayores de 0,15 mm. No presentará una flecha mayor de 1/300 de su longitud, ni pandeos locales mayores de 1 cm por metro de longitud.

Cuando el pilote esté compuesto de varios tramos, el sistema de empalme garantizará el comportamiento del conjunto como si fuese un pilote de un sólo tramo.

El azuche será normal o especial para roca. El normal consistirá en un revestimiento de función o acero, plano, en punta cónica o piramidal. El especial para roca, dispondrá como punta, de un tocho cilíndrico de acero de diámetro no menor de 6 cm y de resistencia no menor que la del pilote.

El cemento a emplear para la fabricación del hormigón será Portland P, Puzolánico PUZ o Portland resistente al yeso P-350-Y.

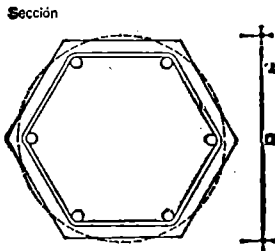
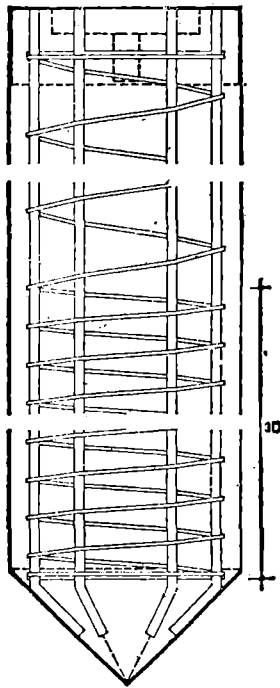
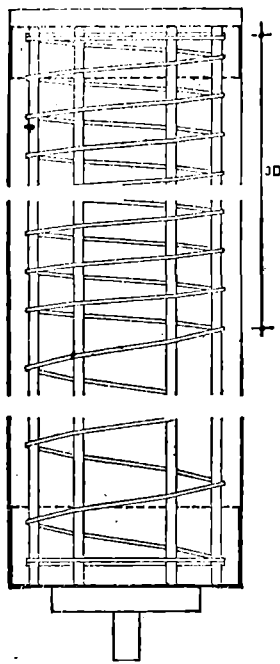
Las barras de la armadura longitudinal se dispondrán, si la sección es poligonal, una en cada vértice como mínimo; si la sección es circular se dispondrán uniformemente en el perímetro con un mínimo de 6.

En cualquier caso serán de una sola pieza o el empalme, cuando fuera necesario, se hará mediante soldadura.

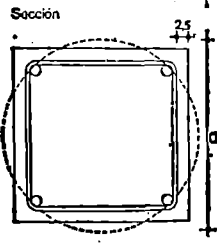
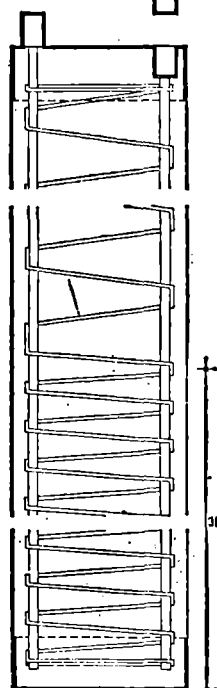
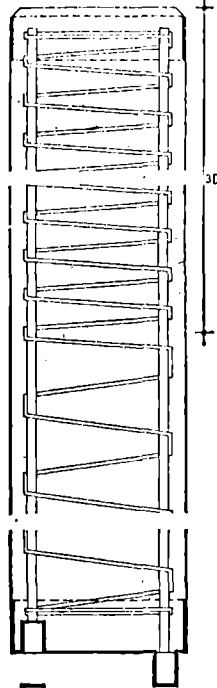
La armadura transversal dispuesta en forma helicoidal sujetará en posición a la armadura longitudinal. El recubrimiento de las armaduras será no menor de 2,5 cm.

La armadura longitudinal tendrá una cuantía respecto al área de la sección transversal del pilote no menor de 1,25%, y el diámetro de las barras será no menor de 12 mm.

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España



Planta
Los pilotes representados no presuponen tipo



Planta cotas en cm

La armadura transversal tendrá una cuantía no menor del 0,2% respecto al volumen del pilote, en toda su longitud, y diámetro no menor de 6 mm. En punta y cabeza, y en una longitud no menor de 3 D, se duplicará dicha cuantía.

Se indicará y garantizará mediante certificado la resistencia estructural del pilote R en t, determinada con las siguientes expresiones, según la categoría del pilote.

Categoría I. Pilote prefabricado en instalaciones permanentes y fijas.

$$R = \frac{0,23 f_{ck} \cdot A_c + 1.600 A_s}{1.000} < \frac{125 A}{1.000}$$

Categoría II. Pilote prefabricado en instalaciones en obra.

$$R = \frac{0,20 f_{ck} \cdot A_c + 1.400 A_s}{1.000} < \frac{90 A}{1.000}$$

siendo:

f_{ck}. Resistencia característica del hormigón a compresión, en kg/cm²

No se adoptará un valor superior a los siguientes:

Categoría I: 450 kg/cm²

Categoría II: 400 kg/cm²

A_c. Área del hormigón de la sección transversal, en cm²

A_s. Área de la armadura longitudinal de la sección transversal, en cm²

A. Área de la sección transversal del pilote, en cm².



2

Cimentaciones

Pilotes Prefabricados

Foundations. Preformed concrete piles. Construction

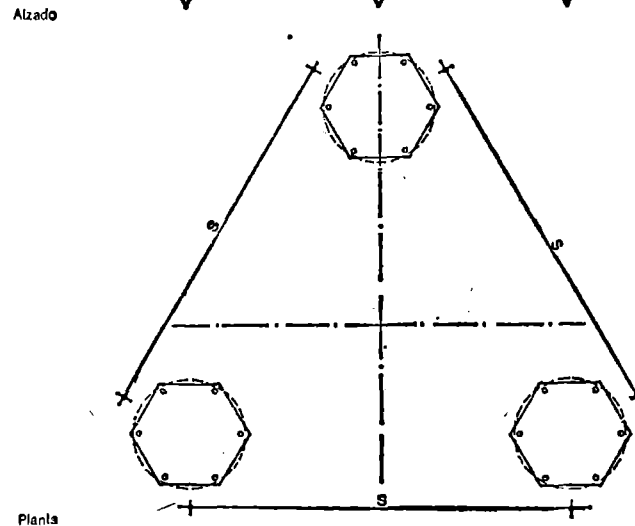
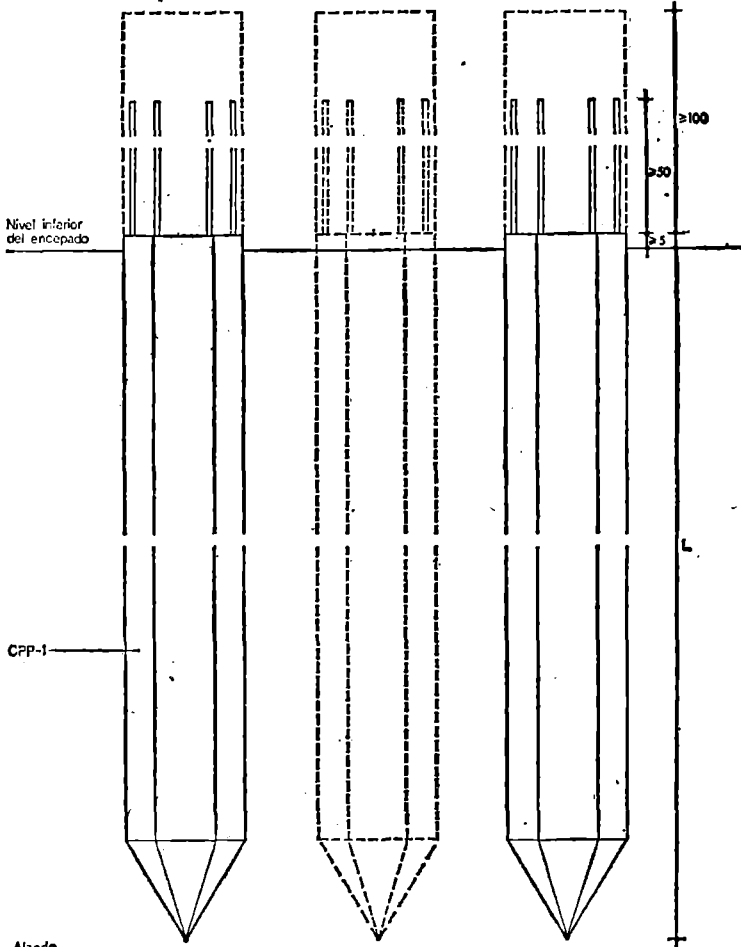


9

CPP

1978

CPP-2 Grupo de pilotes prefabricados-n-D-L-S-T-Azuque-Cemento



Planta
Los pilotes representados no presuponen tipo

colas en cm

C/S/B

(17)

CPP-1 Pilote prefabricado.

Se hincarán en el terreno n pilotes, de diámetro equivalente D, en cm, de resistencia estructural R>T, en t, tipo de Azuque y Cemento y con separación S, en cm, según Documentación Técnica.

La longitud de cada pilote, o conjunto de tramos que lo forman, será no menor que la longitud L, en m, más un mínimo de 100 cm para su posterior descabezado.

El hincado en el terreno se realizará mediante un dispositivo de hincá que asegure la penetración vertical.

El dispositivo de hincá, o martinete, dispondrá de maza y gemelas o guías.

Las mazas podrán ser:

- De caída libre, y de simple efecto con peso no menor de 0,5 veces el peso del pilote o tramo, y altura de caída no mayor de 2 m.

- De doble efecto y Diesel, con peso equivalente no menor de 0,5 veces el peso del pilote o tramo.

Siendo el peso equivalente un número de toneladas igual a la energía del golpe de la maza en t.m.

Entre la maza y la cabeza del pilote se dispondrá una almohadilla, de madera dura u otro material elástico, y un casco, sombrerete o sufridera de acero, provisto de alas laterales, deslizables sobre las guías, del martinete.

Los pilotes se hincarán en el terreno hasta la profundidad prevista en el Cálculo, frenada por el rechazo o obtenido como se indica en las Condiciones Generales de Ejecución.

Cuando el pilote sea con Azuque especial, por disponerse su punta en roca, se hincará hasta la profundidad de ésta, dándose a continuación del orden de 300 golpes, reduciendo la energía de éstos disminuyendo la altura de caída de la maza a unos 5 cm.

La hincá se terminará con una andanada de 10 a 20 golpes, con la energía de golpe normal para asegurar el apoyo.

Se descabezará a mano o con martillos picadores pequeños, para no dañar la parte sana. Se mantendrá la sección del pilote en una altura que permita una entrega en el encofrado de 5 cm.

La armadura longitudinal quedará descubierta en una longitud no menor de 50 cm.

La armadura longitudinal quedará descubierta en una longitud no menor de 50 cm.

La armadura longitudinal quedará descubierta en una longitud no menor de 50 cm.

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

CDU 624.154

2. Condiciones generales de ejecución

De cada pilote hincado, se realizará un parte en el que constará la fecha de hincado, diámetro, longitud enterrada, altura de descabezado, los incidentes apreciados durante la hinca, en su caso el empotramiento logrado en la punta, y el rechazo r obtenido en tres andanadas consecutivas de 10 golpes.

El valor del rechazo r, se deduce de la siguiente Tabla en la que r/L es el rechazo relativo necesario en andanada de 10 golpes para alcanzar una resistencia al hundimiento igual a la carga media del pilote, para una relación m/p entre el peso de la maza y el peso del pilote, y una altura h de caída de la maza. Los cuatro valores que figuran en cada posición de la Tabla se corresponden, por este orden y de arriba a abajo, con las tensiones medias de trabajo en el pilote de: 35, 65, 95 y 125 kg/cm² y siendo:

- r. rechazo, en mm
- h. altura de caída de la maza, en m
- m. peso de la maza, en t
- p. peso del pilote, incluido en este último el sombrerete y otras piezas auxiliares fijas a él, en t
- L. longitud enterrada del pilote, en m

h en m	Relación m/p										
	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
0,50	0,74	0,94	1,16	1,43	1,75	2,14	2,61	3,20	3,97	5,00	6,44
	—	—	—	—	—	—	—	—	0,16	0,71	1,49
0,60	1,19	1,42	1,70	2,02	2,40	2,87	3,43	4,14	5,06	6,29	8,02
	—	—	—	—	—	—	—	0,25	0,75	1,41	2,34
0,70	1,63	1,91	2,23	2,61	3,05	3,59	4,25	5,09	6,16	7,59	9,61
	—	—	—	—	—	—	0,31	0,76	1,34	2,11	3,20
0,80	2,08	2,40	2,76	3,19	3,70	4,32	5,08	6,03	7,25	8,89	11,20
	—	—	—	—	0,02	0,35	0,76	1,27	1,93	2,81	4,05
0,90	2,53	2,98	3,30	3,78	4,35	5,05	5,90	6,97	8,35	10,19	12,79
	—	—	—	0,06	0,37	0,74	1,20	1,77	2,52	3,51	4,91
1,00	2,98	3,37	3,83	4,37	5,01	5,78	6,72	7,91	9,44	11,49	14,37
	—	—	0,08	0,37	0,72	1,13	1,64	2,28	3,11	4,21	5,76
1,10	3,42	3,86	4,36	4,95	5,66	6,50	7,54	8,85	10,53	12,79	15,96
	—	0,10	0,37	0,69	1,07	1,52	2,08	2,79	3,69	4,91	6,62
1,20	3,87	4,35	4,90	5,54	6,31	7,23	8,36	9,79	11,63	14,09	17,55
	0,11	0,36	0,66	1,01	1,42	1,92	2,53	3,29	4,28	5,61	7,47
1,30	4,32	4,83	5,43	6,13	6,96	7,96	9,19	10,73	12,72	15,39	19,13
	—	—	—	—	—	—	0,37	0,94	1,68	2,66	4,04
1,40	4,77	5,32	5,96	6,71	7,61	8,69	10,01	11,67	13,82	16,69	20,72
	0,59	0,89	1,23	1,64	2,12	2,70	3,41	4,31	5,46	7,01	9,18
1,50	5,22	5,81	6,49	7,30	8,26	9,41	10,83	12,61	14,91	17,99	22,31
	0,83	1,15	1,52	1,95	2,47	3,09	3,85	4,81	6,05	7,71	10,03
1,60	5,66	6,29	7,03	7,89	8,91	10,14	11,65	13,55	16,00	19,29	23,90
	1,07	1,41	1,81	2,27	2,82	3,48	4,30	5,32	6,64	8,41	10,89
1,70	6,11	6,78	7,56	8,47	9,56	10,87	12,47	14,49	17,10	20,59	25,48
	1,31	1,67	2,09	2,58	3,17	3,87	4,74	5,83	7,23	9,11	11,74
1,80	6,56	7,27	8,09	9,06	10,21	11,60	13,30	15,43	18,19	21,88	27,07
	1,55	1,94	2,38	2,90	3,52	4,27	5,18	6,33	7,82	9,81	12,60
1,90	7,01	7,76	8,63	9,65	10,86	12,32	14,12	16,37	19,29	23,18	28,66
	1,79	2,20	2,67	3,22	3,87	4,66	5,62	6,84	8,41	10,51	13,45
2,00	7,45	8,24	9,16	10,23	11,51	13,05	14,94	17,31	20,38	24,48	30,25
	2,04	2,46	2,95	3,53	4,22	5,05	6,07	7,35	9,00	11,20	14,31
	—	0,03	0,36	0,76	1,23	1,80	2,49	3,37	4,50	6,01	8,13
	—	—	—	—	—	—	0,58	1,44	2,59	4,20	—

Rechazo relativo r/L

Para valores intermedios entre los que figuran en la Tabla se puede interpolar linealmente.
 Para mazas de doble efecto o Diesel se adoptará una altura de caída equivalente, igual a la ener-



Cimentaciones

Pilotes Prefabricados

*Foundations. Preformed concrete piles.
Construction*



3. Condiciones de seguridad en el trabajo

gía de la maza por golpe, dividida por el peso de sus partes móviles. Los resultados de la hincia se tomarán por sí solos como una prueba de la capacidad resistente del pilotaje. En particular, la profundidad deberá coincidir aproximadamente con la prevista en Cálculo, en el caso de que ésta resulte ser inalcanzable, será objeto de un estudio especial no contemplado en la presente NTE.

Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, accionando las áreas de trabajo.

Los pilotes se izarán suspendidos de forma que la carga sea estable y segura. Se suspenderán los trabajos cuando exista viento con una velocidad superior a 50 km/h.

Diariamente se revisará el estado de los dispositivos de manejo e hincia de los pilotes antes de comenzar los trabajos.

Las tareas de guía del pilote serán realizadas mediante elementos auxiliares que permitan el alejamiento de trabajadores del mismo, en el momento de la hincia.

La maquinaria de hincia, cuando no esté en uso, debe mantenerse en posición tal que quede asegurada la imposibilidad de movimientos o caídas accidentales de elementos de la misma.

La tarea de descabezado de los pilotes se realizará de forma que no se produzcan proyecciones de trozos o partículas de hormigón sobre personas próximas, o bien, se dispondrán los apantallamientos necesarios. Los trabajadores encargados del picado, irán provistos de gafas, casco, mandil y botas de seguridad.

Los trabajadores sometidos a un nivel de ruido continuo o de impacto, que supere las limitaciones establecidas por la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, deberán estar provistos de tapones o auriculares de amortiguamiento del nivel sonoro.

Se cumplirán además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.



1. Materiales y equipos de origen industrial

Cimentaciones

Pilotes Prefabricados

Foundations. Prefabricated concrete piles. Control



1978

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

2. Control de la ejecución

Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
CPP-2 Grupo de pilotes prefabricados-n.D.L.S.T.Azu-che-Cemento	Disposición de los pilotes	Uno cada 3 grupos de pilotes	Desviaciones en planta superiores al 20% del diámetro equivalente del pilote Desviaciones en dirección superiores al 4%
	Número y diámetro del grupo de pilotes	Uno cada grupo	Distinto de lo especificado
	Hinca de los pilotes	Uno cada pilote	Aparecen durante la hinca roturas, disgregaciones o fisuras superiores a 0,15 mm
	Profundidad y rechazo	Uno cada 3 grupos de pilotes	No se alcanza la longitud L y el rechazo es distinto al especificado
	Descabezado de los pilotes	Uno cada 3 grupos de pilotes	Distinto de lo especificado
	Anclaje y entrega al encepado de la armadura longitudinal	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior a lo especificado

3. Criterio de medición

Especificación	Unidad de medición	Forma de medición
CPP-2 Grupo de pilotes prefabricados-n.D.L.S.T.Azu-che-Cemento	m	Longitud L, realmente ejecutada, incrementada en un metro



1

NTE

Valoración

Clasificación

Pilotes Prefabricados

Foundations. Performed concrete piles. Cost



12

CPP

1978

1. Criterio de valoración

La valoración de cada especificación se obtiene sumando los productos de los precios unitarios, correspondientes a las especificaciones recuadradas que la componen, por sus coeficientes de medición sustituidos los parámetros por sus valores numéricos en m.

En los precios unitarios irán incluidos, además de los conceptos que se expresan en cada caso, la mano de obra directa e indirecta incluso obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares.

La valoración dada se referirá a la ejecución material de la unidad completa terminada.

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coficiente de medición
CPP-2 Grupo de pilotes prefabricados-n-D-L-S-T-Azuche-Cemento	ud		
Incluso empalmes, almohadillas y descabezado de los pilotes	m	CPP-1	n(L+1)

2. Ejemplo

CPP-2 Grupo de pilotes prefabricados-3-35-21-75-120-Normal-P-350

Datos: n=3
D=35 cm
L=21 m
S=120 cm
Azuche normal
Cemento, P-350

Unidad	Precio unitario	Coficiente de medición	Precio unitario	Coficiente de medición	
m	CPP-1	n(L+1)	= 2.120	×	3(21+1) = 139.920
					Total Pla/ud = 139.920



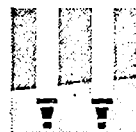
NTE
Mantenimiento

1

Cimentaciones

Pilotes Prefabricados

*Foundations. Preformed concrete piles.
Maintenance*



13

CPP

1978

1. Criterio de mantenimiento

La propiedad conservará en su poder la Documentación Técnica en la que figurarán las solicitudes para las que han sido previstos los grupos de pilotes. Cuando fuera apreciada alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será estudiado por Técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en el caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o racaíces que deban realizarse. Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitudes previstas en los grupos de pilotes, será necesario el dictámen de un Técnico competente.