

# I. Disposiciones generales

## MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES

**30434** REAL DECRETO 3192/1977, de 1 de diciembre, por el que se crea la Representación Permanente de España en el Consejo de Europa.

A propuesta del Ministro de Asuntos Exteriores y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día uno de diciembre de mil novecientos setenta y siete, Vengo en disponer:

Artículo primero. Se crea la Representación Permanente de España en el Consejo de Europa.

Artículo segundo. Por el Ministerio de Hacienda se habilitarán los créditos necesarios para el cumplimiento de este Real Decreto.

Dado en Madrid a uno de diciembre de mil novecientos setenta y siete.

JUAN CARLOS

El Ministro de Asuntos Exteriores,  
MARCELINO OREJA AGUIRRE

## MINISTERIO DE HACIENDA

**30435** ORDEN de 15 de diciembre de 1977 por la que se determina la forma de efectuar el ingreso del coste de los cartones del juego del bingo.

Ilustrísimo señor.

Próximo a finalizar el período transitorio para la adaptación y aplicación de la normativa dictada sobre la ordenación del juego del bingo, especialmente en cuanto se refiere a la confección y suministro de los cartones que se utilizan para dicho fin, se hace preciso dictar la norma mediante la cual se formalice el ingreso en el Tesoro del costo de los mismos, que se suministrarán por las Delegaciones Territoriales de Hacienda a partir del día 1 de enero de 1978.

La consideración de «Labores especiales» que tiene asignada la confección de dichos efectos estancados, impone la necesidad de resarcir a la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre del coste de elaboración y manipulado de los precitados efectos.

En su virtud, este Ministerio, de conformidad con lo informado por la Intervención General de la Administración del Estado, se ha servido disponer:

Artículo primero.—A partir de 1 de enero de 1978 los titulares de autorizaciones para la celebración de partidas del juego del bingo vienen obligados a ingresar —en las Delegaciones Territoriales de Hacienda a cuya jurisdicción corresponda el lugar donde se encuentre instalada la sala del referido juego—, al propio tiempo que la tasa correspondiente, el importe del valor de confección de los efectos que se suministran.

Artículo segundo.—La cantidad a satisfacer por la entrega de cartones queda fijada, para el ejercicio económico de 1978, en dos pesetas por unidad cartón, cualquiera que sea el valor facial asignado al mismo.

Artículo tercero.—Los ingresos procedentes del suministro de cartones deberán aplicarse al capítulo tercero del Presupuesto de Ingresos, concepto 3121, «Venta de otros bienes», utilizando talón de ingreso especial con resguardo complementario. El importe de estos ingresos generará crédito en el concepto correspondiente del Presupuesto de Gastos del Estado, de acuerdo con

lo dispuesto en el artículo 71 de la Ley General Presupuestaria y siguiendo el procedimiento establecido en la Orden ministerial de 16 de marzo de 1971.

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

Dios guarde a V. I. muchos años.

Madrid, 15 de diciembre de 1977.—P. D., el Director general del Patrimonio del Estado, Arturo Román Biescas.

Ilmo. Sr. Director general del Patrimonio del Estado.

## MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

**29667** ORDEN de 25 de noviembre de 1977 por la que se aprueba la Norma Tecnológica NTE-CPI/1977. «Cimentaciones. Pilotes: In situ». (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 Tecnología de la Edificación y previo informe del Ministerio de Industria y Energía y del Consejo Superior de la Vivienda,

Este Ministerio ha resuelto:

Artículo primero.—Se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-CPI/1977. «Cimentaciones. Pilotes: In situ».

Artículo segundo.—La presente Norma Tecnológica regula las actuaciones de Diseño, Cálculo, Construcción, Control, Valoración y Mantenimiento. (Conclusión.)

Artículo tercero.—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 3.ª del Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio, sobre Normativa Básica de la Edificación.

Artículo cuarto.—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 Tecnología de la Edificación (Subdirección General de Tecnología de la Edificación, Sección de Normalización) las sugerencias y observaciones que puedan mejorar el contenido o aplicación de la presente Norma.

Artículo quinto.—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 Tecnología de la Edificación 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, 25 de noviembre de 1977.

GARRIGUES WALKER

Ilmo. Sr. Director general de Arquitectura y Tecnología de la Edificación.



3

**NTE**  
**Construcción**

Cimentaciones

# Pilotes In situ

*Foundations. Cast-in place piles. Construction*



11

**CPI**

1977

**CPI-4 Grupo de pilotes de extracción con entubación recuperable -n-D-L-S-Hormigonado-Cemento**

**EFH-7 Hormigón.**

De resistencia característica 175 kg/cm<sup>2</sup>.

Consistencia medida en cono de Abrams: 10 a 15 cm.

Se introducirá, mediante excavación de las tierras, la entubación de diámetro exterior D, en cm, hasta una profundidad L, en m, para los n pilotes de grupo a separación S, en cm, según Documentación Técnica y en el orden y tiempo previsto.

La entubación se introducirá en el terreno acompañando la excavación y siempre por delante de la misma, salvo en el caso de que haya que atravesar capas intermedias que obliguen al uso de trépano.

En terrenos coherentes de gran resistencia no es preciso entubar la longitud de empotramiento de la punta.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el desprendimiento de las paredes, y se cuidará especialmente la limpieza del fondo de la excavación, terminada ésta e inmediatamente antes del vertido del hormigón.

En terrenos muy blandos o susceptibles de sifonamiento, durante la excavación se mantendrá el nivel del agua en el interior de la entubación, un metro por encima del nivel freático.

Durante el hormigonado, la entubación recuperable quedará siempre, como mínimo, 2D dentro del hormigón anteriormente vertido.

**EFH-5 Armadura.**

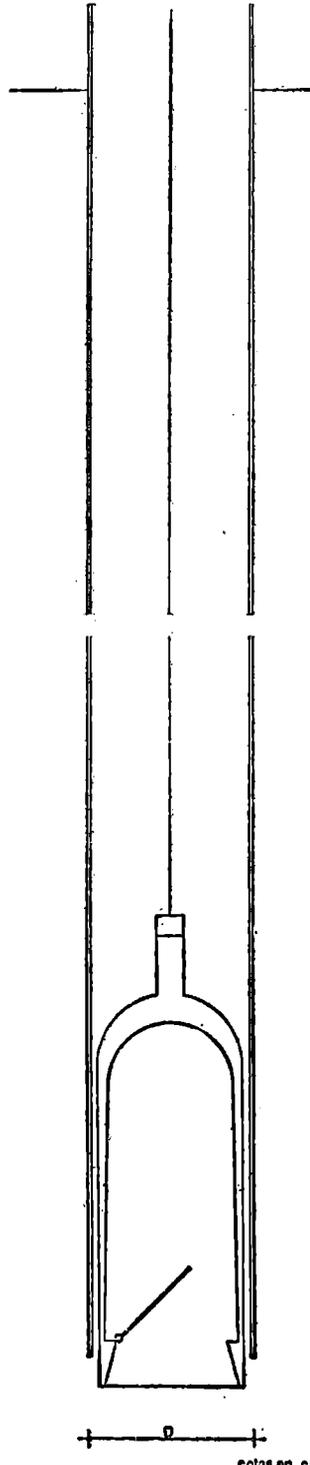
De acero AE-42 ó AE-22 L, formando una jaula, para cada pilote de diámetro D en cm, compuesta por:

- Armadura longitudinal.
- Constituida por barras dispuestas uniformemente en el perímetro de la sección. El número de barras y el diámetro  $\phi_b$  de las mismas, en función del diámetro D del pilote, será el siguiente:

D en cm	45	55	65	85	100	125
N.º de barras	6	7	8	7	9	10
Diámetro $\phi_b$ en mm	12	12	14	16	16	20

La longitud de la armadura será tal que después del descabezado del pilote sobresaiga la mayor de las siguientes longitudes:

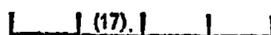
D ó 60 cm.  
La longitud mínima de la armadura será el mayor de los siguientes valores:  
6 m ó 9 D.



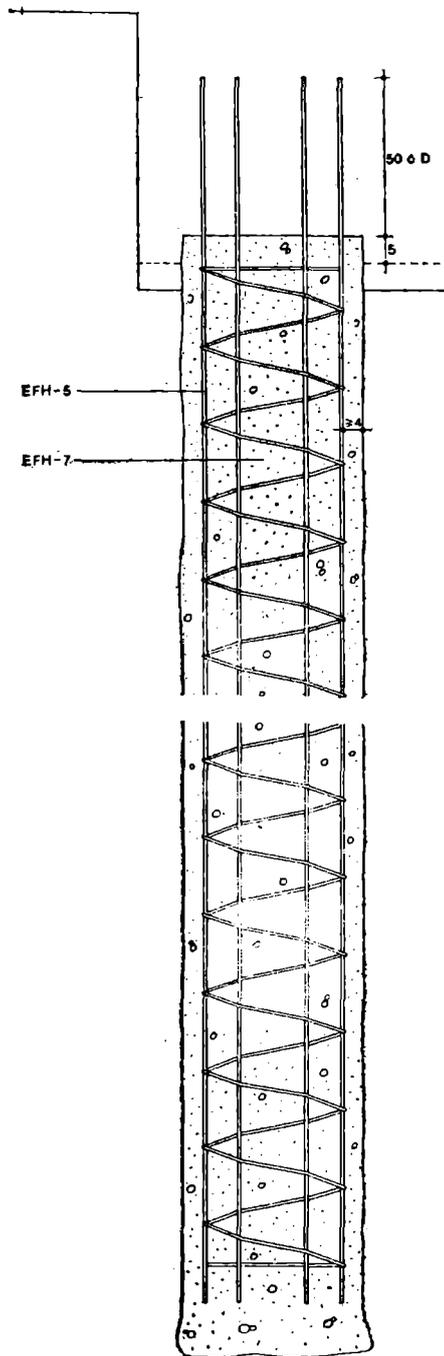
escalas en cm

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

CI/SIB



CDU 624.165



- Armadura transversal.  
Constituida por zunchos en es-  
piral o cercos.  
El paso de la espiral y o sepa-  
ración entre cercos, y el diá-  
metro de los redondos, en fun-  
ción del diámetro D del pilote  
será el siguiente:

D en cm	45	55	65	85	100	125
Paso o separación en cm	20	20	20	20	25	25
Diámetro. Ø en mm	6	6	6	8	8	8

El diámetro exterior del zun-  
cho o de los cercos, será igual  
al diámetro del pilote menos  
8 cm, para lograr un recubri-  
miento mínimo de 4 cm.

El pilote representado no presupone tipo cotas en cm



4

**NTE**  
**Construcción**

Cimentaciones

# Pilotes In situ

Foundations. In situ concrete p.s. Construction

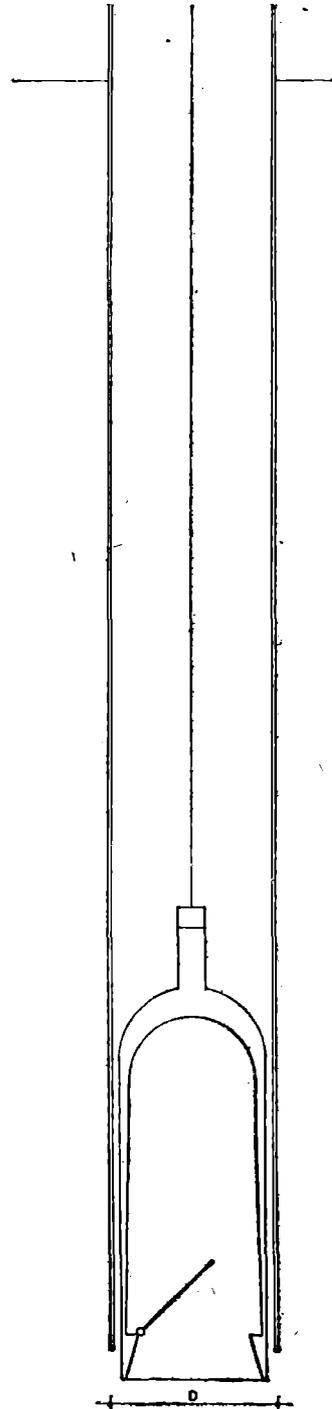


12

**CPI**

1977

**CPI-5 Grupo de pilotes de extracción con camisa perdida-n-D-L-S-C-  
Hormigonado · Cemento**



**CPI-1 Camisa perdida.**  
De longitud C, según Documentación Técnica.  
Realizada la excavación y antes del hormigonado, se introducirá en la entubación, situándola en la posición prevista en la Documentación Técnica. Se mantendrá suspendida desde la boca de la perforación, hasta la terminación de las operaciones del hormigonado.

**EFH-7 Hormigón.**  
De resistencia característica 175 kg/cm<sup>2</sup>.  
Consistencia medida en cono de Abrams: 10 a 15 cm.  
Se introducirá mediante excavación, la entubación de diámetro exterior D, en cm, hasta una profundidad L, en m, para los n pilotes del grupo a separación S, en cm, según Documentación Técnica y en el orden y tiempo previsto.  
La entubación se introducirá en el terreno acompañando la excavación y siempre por delante de la misma, salvo en el caso de que haya que atravesar capas intermedias que obliguen al uso de trépano.  
En terrenos coherentes de gran resistencia no es preciso entubar la longitud de empotramiento de la punta.  
Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el desprendimiento de las paredes y se cuidará especialmente la limpieza del fondo de la excavación, terminada ésta, e inmediatamente antes del vertido del hormigón.  
En terrenos muy blandos o susceptibles de sifonamiento, durante la excavación se mantendrá el nivel del agua en el interior de la entubación, un metro por encima del nivel freático.  
Durante el hormigonado, la entubación recuperable quedará siempre, como mínimo, 2D dentro del hormigón anteriormente vertido.

**EFH-5 Armadura.**  
De acero AE-42 ó AE-22 L, formando una jaula, para cada pilote de diámetro D en cm, compuesta por:  
- Armadura longitudinal.  
Constituida por barras dispuestas uniformemente en el perímetro de la sección. El número de barras y el diámetro  $\phi_b$  de las mismas, en función del diámetro D del pilote será el siguiente:

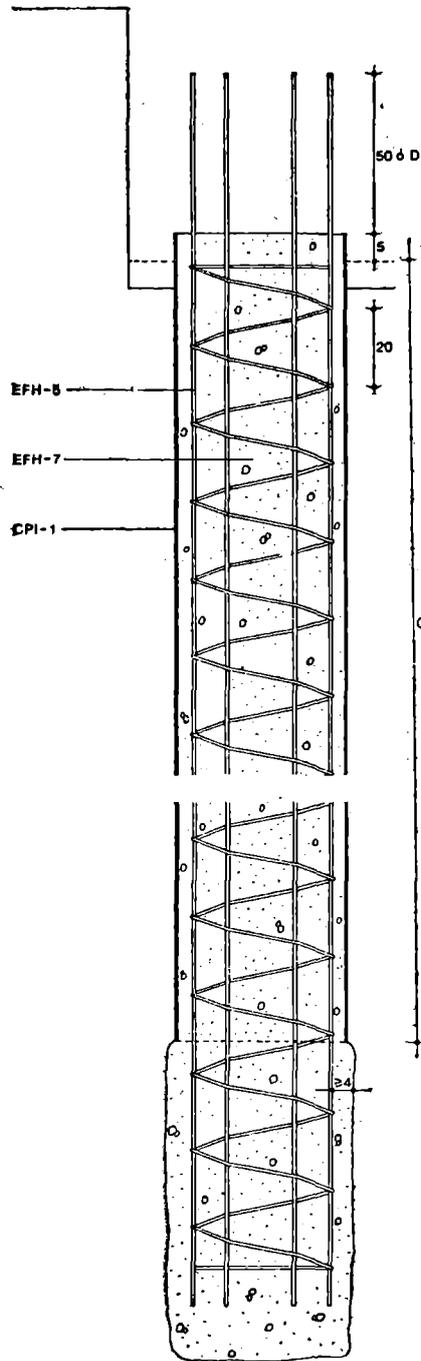
D en cm	45	55	65	85	100	125
N.º de barras	6	7	6	7	9	10
Diámetro $\phi_b$ en mm	12	12	14	16	16	20

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo · España

CI/SIB



CDU 624.155



La longitud de la armadura será tal que después del descabezado del pilote sobresalga la mayor de las siguientes longitudes:  
 D ó 50 cm.  
 La longitud mínima de las armaduras será el mayor de los siguientes valores:  
 6 m ó 9 D.

- Armadura transversal.  
 Constituida por zuncho en espiral o cercos.  
 El paso de la espiral y/o separación entre cercos, y el diámetro de los redondos, en función del diámetro D del pilote, será el siguiente:

D en cm	45	55	65	85	100	125
Paso o separación en cm	20	20	20	20	25	25
Diámetro $\phi$ en mm	6	6	6	8	8	8

El diámetro exterior del zuncho o de los cercos, será igual al diámetro del pilote menos 8 cm, para lograr un recubrimiento mínimo de 4 cm.

El pilote representado no presupone tipo cotas en cm



5

**NTE  
Construcción**

Cimentaciones

# Pilotes In situ

Foundations. Cast-in place piles. Construction



13

**CPI**

1977

**CPI-6 Grupo de pilotes perforados sin entubación con lodos tixotrópicos-n.D.L-S: Hormigonado · Cemento**

**EFH-7 Hormigón.**

De resistencia característica 175 kg/cm<sup>2</sup>.

Consistencia medida en cono de Abrams: 16 a 20 cm.

Se realizará la perforación de diámetro D, en cm, hasta una profundidad L, en m, para los n pilotes del grupo a separación S, en cm, según Documentación Técnica y en el orden y tiempo previsto.

En la perforación se utilizarán los lodos como contención de las paredes.

Los lodos tendrán las características siguientes:

- Suspensión homogénea y estable
- Dosificación no mayor del 10 %
- Densidad de 1,02 a 1,10 g/cm<sup>3</sup>
- Viscosidad normal, medida en cono de Marsh igual o superior a 32 s.
- El sistema de recuperación de los lodos permitirá que se mantengan durante la inyección las características de los mismos, dentro de los límites indicados.

El hormigonado se realizará de modo continuo bajo los lodos, de modo que al inyectar el hormigón en el fondo, éstos se desplacen hacia arriba.

La tubería que coloca el hormigón irá introducida siempre 4 m, como mínimo, dentro del hormigón anteriormente vertido.

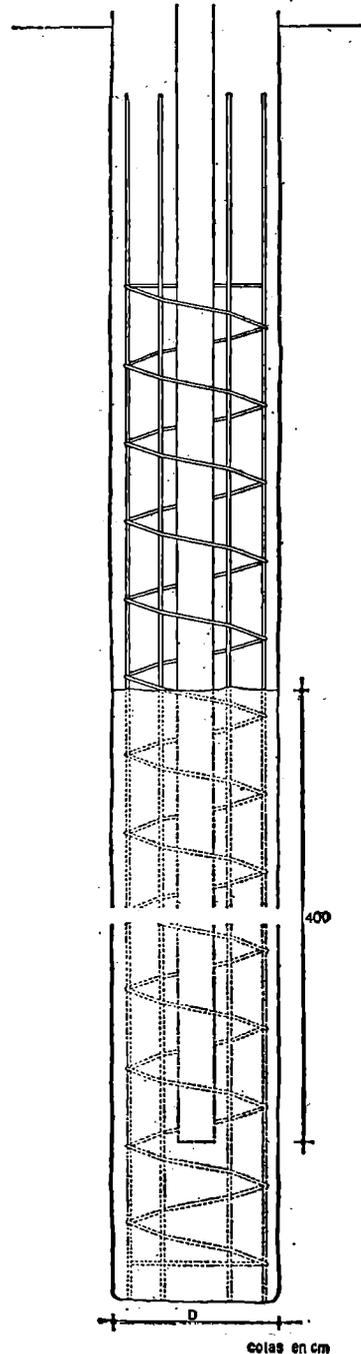
Previamente a la colocación de las armaduras se efectuará una limpieza del fondo de la perforación, extrayendo los elementos sueltos que hayan podido desprenderse. Asimismo, se regenerarán los lodos cuando el contenido de arena (material retenido por el tamiz 0,080 UNE) sea superior al 3 % o cuando la viscosidad medida en cono Marsh sea superior a 45 s.

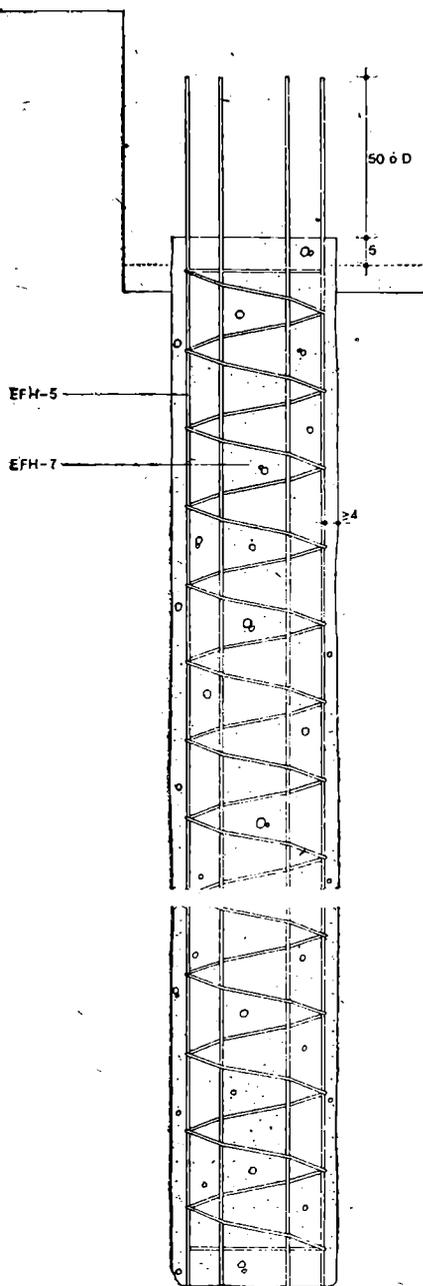
**EFH-5 Armadura.**

De acero AE-42 ó AE-22 L, formando una jaula, para cada pilote de diámetro D en cm, compuesta por:

- Armadura longitudinal. Constituida por barras dispuestas uniformemente en el perímetro de la sección. El número de barras y el diámetro  $\phi_b$  de las mismas, en función del diámetro D del pilote, será el siguiente:

D en cm	45	55	65	85	100	125
N.º de barras	6	7	6	7	9	10
Diámetro $\phi_b$ en mm	12	12	14	16	16	20





La longitud de la armadura será tal que después del cascabezado del pilote sobresalga la mayor de las siguientes longitudes:

D ó 50 cm.  
La longitud mínima de la armadura será el mayor de los siguientes valores:

6 m ó 9 D.  
- Armadura transversal.  
Constituida por zuncho en espiral o cercos.

El paso de la espiral y/o separación entre cercos, y el diámetro de los redondos, en función del diámetro D del pilote será el siguiente:

D en cm	45	55	65	85	100	125
Paso o separación en cm	20	20	20	20	25	25
Diámetro $\phi$ en mm	6	6	6	8	8	8

El diámetro exterior del zuncho o de los cercos, será igual al diámetro del pilote menos 8 cm, para lograr un recubrimiento mínimo de 4 cm.

El pilote representado no presupone tipo colas en cm



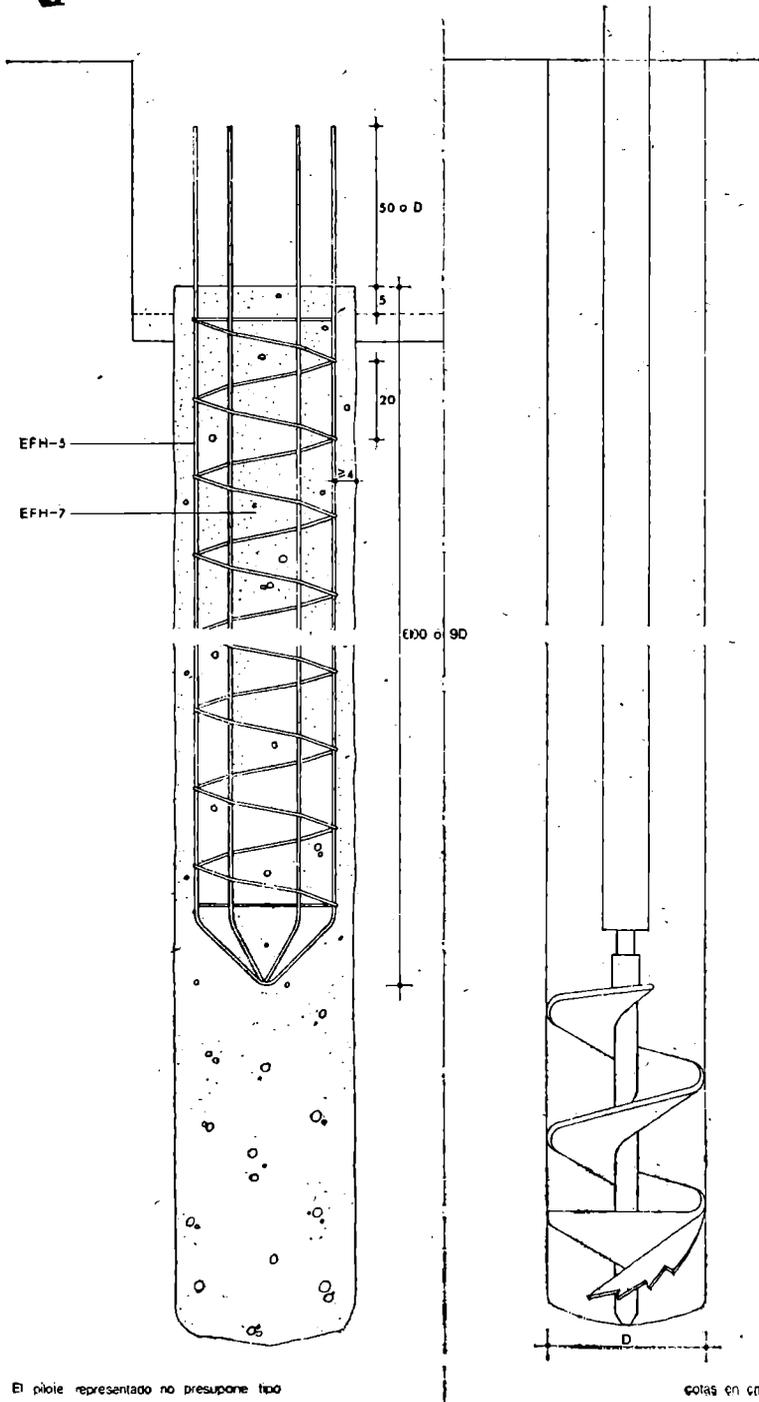
Cimentaciones

# Pilotes In situ

Foundations Cast-in place piles Construction



**CPI-7 Grupo de pilotes barrenados sin entubación-n.D.L.S·Hormigonado·Cemento**



**EFH-7 Hormigón.**  
De resistencia característica 175 kg. cm<sup>2</sup>. Consistencia medida en cono de Abrams: 10 a 15 cm. Se realizará la perforación y extracción de las tierras mediante barrenado. La perforación de diámetro D, en cm, y profundidad L, en m, se realizará para los n pilotes del grupo a separación S, en cm, según Documentación Técnica y en el orden y tiempo previsto. Se cuidará especialmente la limpieza del fondo y las paredes de la excavación antes de la colocación de las armaduras y vertido del hormigón, al efecto de garantizar el que no se produzcan desprendimientos de las paredes durante estos trabajos. El hormigonado se realizará en seco y de forma continua. La construcción de este tipo de pilotes se podrá realizar siempre que las condiciones del terreno sean tales que no haya entrada de agua en la perforación.

**EFH-5 Armadura.**  
De acero AE-42 ó AE-22 L, formando una jaula para cada pilote de diámetro D en cm, compuesta por:  
- Armadura longitudinal, Constituida por barras dispuestas uniformemente en el perímetro de la sección. El número de barras y el diámetro  $\phi_b$  de las mismas, en función del diámetro D del pilote, será el siguiente:

D en cm	35	45	55	65
N.º de barras	5	6	7	6
Diámetro $\phi_b$ en mm	12	12	12	14

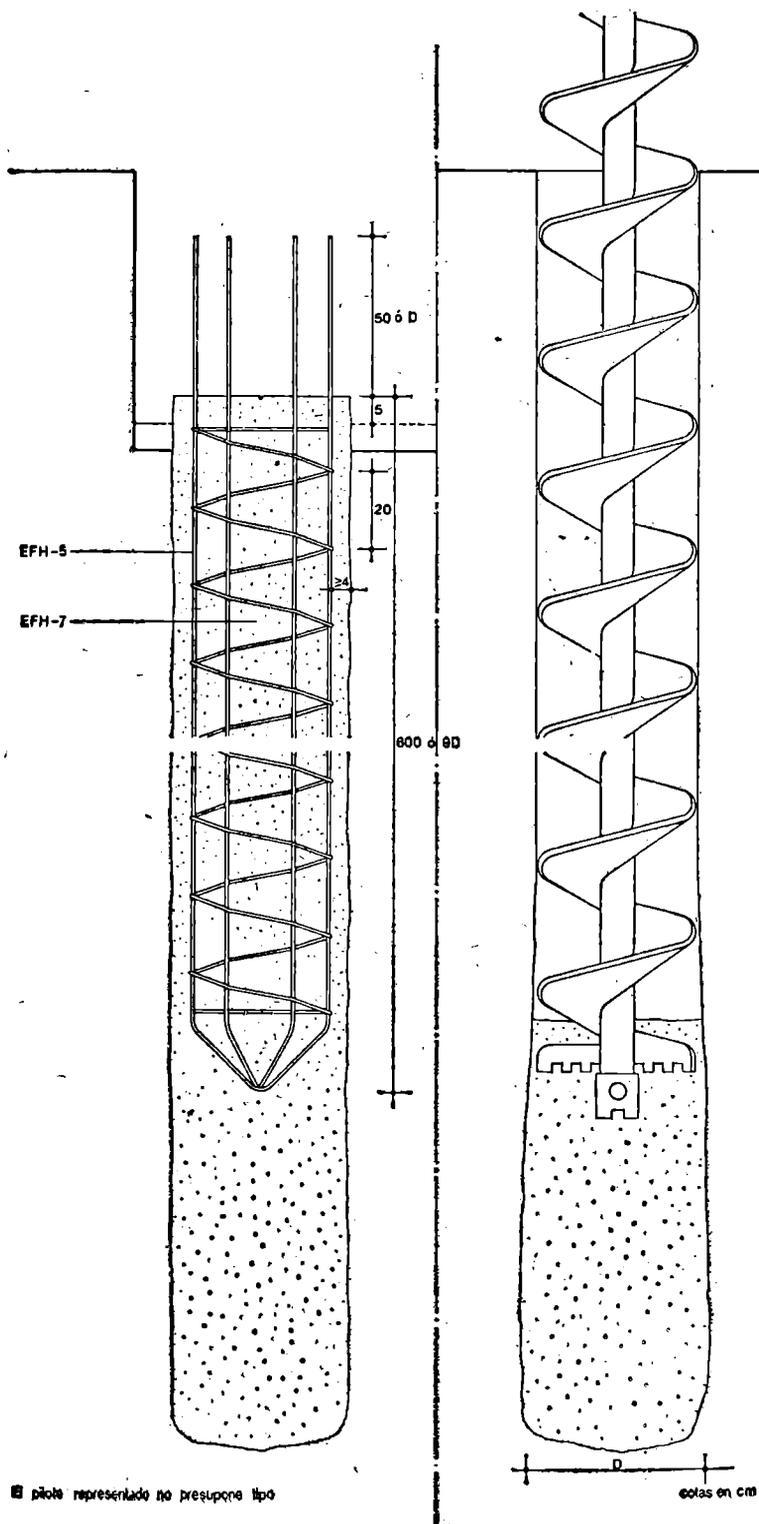
La longitud de la armadura será tal que después del descabezado del pilote sobresalga la mayor de las siguientes longitudes:  
D ó 50 cm.

La longitud mínima de la armadura será el mayor de los siguientes valores:  
6 m ó 9 D.

- Armadura transversal. Constituida por zuncho en espiral o cercos de redondos de 6 mm de diámetro, con paso o separación de 20 cm.

El diámetro exterior del zuncho o de los cercos, será igual al diámetro del pilote, menos 8 cm, para lograr un recubrimiento mínimo de 4 cm.

**CPI-8 Grupo de pilotes barrenados. Hormigonado por tubo central de barrena n-D-L-S · Hormigonado · Cemento**



**EFH-7 Hormigón.**  
De resistencia característica  $175 \text{ kg/cm}^2$  y consistencia medida en cono de Abrams: 10 a 15 cm; o Mortero grueso estabilizado de resistencia característica  $175 \text{ kg/cm}^2$  y consistencia medida en cono de fluidez: 22 a 28 s.  
La perforación de diámetro  $D$ , en cm, y profundidad  $L$ , en m, se realizará para los  $n$  pilotes del grupo a separación  $S$ , en cm, según Documentación Técnica y en el orden y tiempo previsto.  
Alcanzada la profundidad  $L$  se procederá simultáneamente a la extracción de la barrena con las tierras alojadas en ella y al hormigonado por bombeo a través del tubo central de la misma. Durante el proceso de extracción de la barrena, el hormigón bombeado se mantendrá en contacto con el extremo inferior de la barrena.

El hormigonado se realizará en seco o bajo agua de forma continuada, terminado éste se introducirá en el hormigón fresco la armadura.

**EFH-5 Armadura.**  
De acero AE-42 ó AE-22 L, formando una jaula, para cada pilote de diámetro  $D$  en cm, compuesta por:

- Armadura longitudinal.  
Constituida por barras dispuestas uniformemente en el perímetro de la sección. El número de barras y el diámetro  $\phi_b$  de las mismas, en función del diámetro  $D$  del pilote, será el siguiente:

$D$ en cm	35	45	55	65
N.º de barras	5	6	7	6
Diámetro $\phi_b$ en mm	12	12	12	14

La longitud de la armadura será tal que después del descabezado del pilote sobresalga la mayor de las siguientes longitudes:

$D$  ó 50 cm.

La longitud mínima de las armaduras será el mayor de los valores:

$6 \text{ m}$  ó  $9 \text{ D}$ .

- Armadura transversal:

Constituida por zuncho en espiral o cercos de redondos de 6 mm de diámetro, con paso o separación de 20 cm.

El diámetro exterior del zuncho o de los cercos, será igual al diámetro del pilote menos 8 cm, para lograr un recubrimiento mínimo de 4 cm.

■ pilote representado no presuponse tipo

cotas en cm



7

**NTE**  
**Construcción**

## 2. Condiciones de seguridad en el trabajo

## 3. Condiciones generales de ejecución

Cimentaciones

# Pilotes In situ

*Foundations. Cast-in place piles. Construction*



15

**CPI**

1977

Las zonas de trabajo se señalizarán y protegerán adecuadamente, así como las áreas de paso de cargas suspendidas, que quedarán acotadas.

El estado de los aparatos de elevación y de los dispositivos de manejo, hínca o perforación será revisado diariamente antes de comenzar los trabajos.

El transporte suspendido de armaduras debe realizarse por colgado mediante eslingas bien enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad, debiendo realizarse la sustentación de forma que el equilibrio del conjunto transportado sea estable. Los trabajadores y encargados del manejo y montaje de armaduras irán provistos de guantes, casco y calzado de seguridad.

En los casos en que sea necesario realizar trabajos en el fondo del pilote excavado, debe estar asegurada la eficacia de la entubación para evitar colapsos de la excavación, así como la imposibilidad de que caigan objetos o materiales en la misma, frente a lo que estará protegida la boca del pilote. En esos casos, se dispondrá de una jaula para la extracción rápida, y de máscaras de protección para las vías respiratorias cuando exista la posibilidad de que emanen gases tóxicos en la excavación.

En las instalaciones eléctricas para elementos auxiliares, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial según el Reglamento Electrónico para Baja Tensión, y para su puesta a tierra se consultará la NTE-IEP. Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra. Los conductores de estas instalaciones y elementos, serán de tipo antihumedad e irán protegidos por cubierta aislante de suficiente resistencia mecánica.

Todo trabajador ocupado en la fabricación o manejo de hormigón irá provisto de guantes y calzado de seguridad que proteja su piel del contacto con el citado material.

Cuando el hormigonado se efectúe mediante cubas, su cierre será perfecto y se comprobará siempre, antes de su traslado al punto de aplicación.

Cuando el vertido del hormigón se realice mediante bombeo hidráulico o neumático, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrá especial atención en su limpieza interior una vez terminado el hormigonado, durante el cual la bomba debe ser parada a la menor señal de obstrucción de la tubería.

Cuando se empleen lodos tixotrópicos, se usarán equipos de recuperación de los mismos, y cuando ello no sea posible se concederá especial atención a su eliminación y evacuación de forma, que se evite en todo caso la suciedad y mal estado del terreno de trabajo.

Los trabajadores próximos a trabajos con lodos tixotrópicos deben utilizar gafas de protección contra salpicaduras.

Los trabajos se suspenderán cuando llueva intensamente, nieve o exista viento de velocidad superior a 60 km/h.

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

De cada pilote se realizará un parte, en el que constará la fecha de ejecución, diámetro, longitud alcanzada, volumen de hormigón y armaduras empleados, altura del descabezado y cualquier variación con respecto al proyecto con todos los incidentes apreciados en el curso de la ejecución.

En los pilotes de extracción se indicarán las capas de terreno atravesadas, resaltando sus diferencias con respecto al proyecto, y en su caso la altura del empotramiento logrado en la punta.

En los pilotes de desplazamiento las incidencias de la hínca 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  $r/H$  es el rechazo relativo necesario en andanada de 10 golpes, para alcanzar una resistencia al hundimiento igual a la estructural del pilote, de diámetro  $D$ , y con caída de maza de peso  $M$ , desde una altura  $H$ .

Siendo:

r: rechazo en mm

H: altura de caída de la maza en m

m: peso de la maza en kg

D: diámetro del pilote en cm

P: peso de la entubación, punta, sombrerete y otras piezas auxiliares fijadas a la entubación, en kg

Diámetro del pilote D, en cm					Peso de la maza M, en kg.					
30	35	45	55	65	500	1000	1500	2000	3000	4000
0,50					13,0	26,0	38,0	51,0	77,0	102,0
					19,5	39,0	57,0	76,5	115,5	153,0
0,69					11,0	23,0	34,0	45,0	68,0	91,0
					16,5	34,5	51,0	67,5	102,0	136,5
0,90					10,0	20,0	30,0	40,0	60,0	81,0
					16,0	30,0	45,0	60,0	90,0	121,5
1,14	0,57				9,0	18,0	27,0	36,0	54,0	72,0
					13,5	27,0	40,5	54,0	81,0	103,0
1,41	0,77				8,0	16,0	24,0	32,0	48,0	64,0
					12,0	24,0	36,0	48,0	72,0	96,0
1,71	0,99				7,0	14,0	21,0	28,0	42,0	57,0
					10,5	21,0	31,5	42,0	63,0	85,5
2,05	1,24				6,0	13,0	19,0	25,0	38,0	50,0
					9,0	19,5	28,5	37,5	57,0	75,0
	1,52	0,62			6,0	11,0	17,0	22,0	34,0	45,0
					9,0	16,5	25,5	33,0	51,0	67,5
	1,83	0,71			5,0	10,0	15,0	20,0	30,0	40,0
					7,5	15,0	22,5	30,0	45,0	60,0
	2,19	0,93			4,0	9,0	13,0	18,0	27,0	35,0
					6,0	13,5	19,5	27,0	40,5	52,5
		1,17	0,45		4,0	8,0	12,0	16,0	24,0	31,0
					6,0	12,0	18,0	24,0	36,0	46,5
	1,44	0,63			3,0	7,0	10,0	14,0	21,0	28,0
					4,5	10,5	15,0	21,0	31,5	42,0
	1,75	0,84			3,0	6,0	9,0	12,0	19,0	25,0
					4,5	9,0	13,5	18,0	28,5	37,5
	2,09	1,07	0,48		3,0	6,0	8,0	11,0	17,0	22,0
					4,5	9,0	12,0	16,5	25,5	33,0
		1,33	0,67		2,0	5,0	7,0	10,0	15,0	20,0
					3,0	7,5	10,5	15,0	22,5	30,0
		1,62	0,88		2,0	4,0	7,0	9,0	13,0	17,0
					3,0	6,0	10,5	13,5	19,5	25,5
		1,95	1,11		2,0	4,0	6,0	8,0	12,0	16,0
					3,0	6,0	9,0	12,0	18,0	24,0
	2,32	1,37			2,0	3,0	5,0	7,0	10,0	14,0
					3,0	4,5	7,5	10,5	15,0	21,0
		1,67			2,0	3,0	5,0	6,0	9,0	12,0
					3,0	4,5	7,5	9,0	13,5	18,0
	2,00				1,0	3,0	4,0	5,0	8,0	11,0
					1,5	4,5	6,0	7,5	12,0	16,5
$\frac{P}{m}$					$\frac{r}{H}$					

- Del par de valores de r/H que aparecen en la Tabla el superior corresponde a pilotes de desplazamiento con azuche, y el inferior a pilotes de desplazamiento con tapón de gravas.

- Los resultados de la hinca son una mera indicación, y se tomarán por sí solos como una prueba de la capacidad resistente del pilote. 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 recomienda, para efectuar las medidas de rechazo r, ajustar la altura de caída de la maza de modo que el número que expresa el rechazo, en mm, esté incluido entre las líneas gruesas de la Tabla.



8

**NTE**  
**Construcción**

Cimentaciones

## Pilotes In situ

*Foundations. Cast-in place piles. Construction*



16

CPI

1977

La armadura longitudinal del pilote se empalmará mediante solapo de 40 cm, como mínimo, soldándose y/o atándose con alambre en toda la longitud del mismo.

En el caso de utilizar cercos como armadura transversal, los cierres se harán mediante solapo de 8 cm, como mínimo, y se soldarán y/o atarán con alambre en toda su longitud, la posición del solapo se dispondrá alternada para cercos sucesivos. Ambas armaduras se atarán fuertemente entre sí formando una jaula capaz de soportar las operaciones del hormigonado; se colocará ésta, sobre el fondo de la perforación o se introducirá en el hormigón vertido según los casos, limpia, exenta de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial.

El hormigonado podrá ejecutarse de modo continuo o discontinuo tanto si se realiza en seco como en agua; salvo en el caso de hormigonado en lodos tixotrópicos que será continuo.

Si el hormigonado se efectúa en seco, y en un momento dado penetra el agua en el interior de la entubación, el pilote será considerado defectuoso. Si esto se repitiera, o bien, desde el principio si el terreno es permeable y acuífero, se preferirá llenar la entubación de agua al mismo nivel que la capa freática, efectuando el hormigonado sumergido (hormigonado en agua).

Se vigilará la posición de las armaduras durante el hormigonado.

Todo pilote en el que las armaduras suban apreciablemente durante el hormigonado deberá ser considerado defectuoso. Igualmente todo pilote en el que las armaduras desciendan hasta perderse dentro del hormigón ya vaciado.

Todo pilote en el que exista una diferencia apreciable en menos o una gran diferencia en más entre el volumen teórico del hormigonado y el realmente empleado se considerará defectuoso.

En el hormigonado discontinuo la altura máxima de vertido será de 100 cm. El hormigonado de cada pilote, se realizará sin interrupción hasta su terminación no admitiéndose juntas de hormigonado.

El pilote, una vez terminado, deberá quedar hormigonado a una altura superior a la definitiva, exceso que será demolido una vez endurecido el hormigón, la altura de este exceso a sanear será como mínimo la mitad del diámetro cuando la cabeza quede por encima del nivel freático, o de vez y media al diámetro, cuando la cabeza quede debajo del nivel freático.

No se permitirá la hinca con desplazamiento de pilotes o entubaciones en un radio de 3 m alrededor de un pilote hormigonado, con entubación recuperada, hasta que el hormigón haya adquirido una resistencia mínima de 30 kg/cm<sup>2</sup>, según ensayos previos.

Tampoco se permitirá la perforación con extracción durante ese mismo plazo, en un radio igual a tres diámetros y medio, a partir del centro al pilote, salvo en el caso de pilotes barrenados.

No se iniciará la operación de saneo de la cabeza, ni la colocación de los encofrados para el encepado, en ese mismo tiempo. Después del descabezado, los pilotes sobresaldrán del terreno una longitud tal que permita un empotramiento del hormigón de 5 cm, como mínimo, en el encepado.



NTE

Control

1

Cimentaciones

# Pilotes In situ

Foundations Cast-in place piles. Control



CPI

1977

17

## 1. Materiales y equipos de origen industrial

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, o en su defecto, las normas UNE que se indican.

### Especificación

EFH-1 Cemento  
EFH-2 Aridos  
EFH-3 Agua  
EFH-5 Acero de armadura

### Normas UNE

7144, 7201, 7202, 7203, 7205, 7207  
7082, 7133, 7134, 7135, 7136, 7137, 7238, 7244,  
7245, 7295  
7130, 7131, 7132, 7178, 7234, 7235, 7236  
36086

### Instrucción EH-73

Ensayos mínimos en la Instrucción:

#### EFH-1 Cemento.

Ensayos físicos, químicos y mecánicos. Una vez antes de comenzar la obra, o si varían las condiciones de suministro, o si lo indica el Director de obra.

Ensayos físicos, mecánicos, pérdida de fuego y residuo insoluble.

Una vez cada tres meses de obra y como mínimo tres veces durante la obra, o si lo indica el Director de la obra.

Puede ser sustituido a juicio del Director por un Certificado de Origen Industrial conteniendo los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a cada partida servida.

#### EFH-2 Aridos.

Si no se tienen antecedentes de su uso, un análisis de las sustancias contenidas en la arena y grava antes de comenzar la obra y si varían las condiciones de suministro o si lo indica el Director de Obra.

#### EFH-3 Agua.

Si no se tienen antecedentes de la misma un análisis de las sustancias disueltas antes de comenzar la obra o si varían las condiciones de suministro, o si lo indica el Director de Obra.

#### EFH-5 Acero de armadura.

Para cada diámetro y partida de veinte toneladas o fracción de controles de sección, dos de características geométricas de corrugado y dos ensayos de doblado y desdoblado.

En dos ocasiones a lo largo de la obra, ensayo de tracción completo de una probeta de cada diámetro.

Certificado de Origen Industrial con cada partida.

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

### Hormigón

Para el control de hormigón en pilotes, se considera como lote 200 m de pilotes. La mitad de las probetas de cada toma se curarán en cámara y a partir de ellas se determinará la resistencia característica a los 7 días, actuando en consecuencia si se prevé que no se va a alcanzar la resistencia especificada a los 28 días. La otra mitad de las probetas de cada toma se empleará para determinar la resistencia a los 28 días.

### Armadura

Se realizará una inspección visual de las jaulas antes de su colocación para destacar los posibles errores de armado que sean apreciados a simple vista.

Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
<b>CPI-2 Grupo de pilotes de desplazamiento con azuche -n-D-L-S Hormigonado-Cemento</b>	Diámetro de la entubación	Uno en general	Distinto del especificado
	Diámetro del azuche	Uno en general	Menor del especificado
	Profundidad de la perforación	Uno por cada pilote	No se alcanza la capa prevista en la Documentación Técnica, o bien no cumple el rechazo necesario
	Disposición de los pilotes	Uno por cada grupo de pilotes	Desviaciones en planta superior al 20% del diámetro del pilote. Desviaciones en dirección superiores al 4%
	Tipo de cemento	Uno por cada lote de control	Distinto al especificado
	Resistencia característica del hormigón	Dos tomas de cuatro probetas por cada lote de control	Inferior al 90% de la especificada
	Consistencia medida en cono de Abrams	Uno por cada lote de control	Asiento inferior a 10 cm o superior a 15 cm
	Disposición, número y diámetro de las armaduras	Uno cada 3 grupos de pilotes	Distintos a los especificados
	Longitud de las armaduras longitudinales	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior al 90% de la especificada
	Separación entre cercos o paso de la espiral del zuncho	Uno cada 3 grupos de pilotes	Mayor del 10% de la especificada y no acumulativa
	Recubrimiento	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior a 4 cm
	Longitud de solapo de armaduras	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior a 40 cm
	Longitud de anclaje de armaduras al encepado	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior al 90% de la especificada
Entrega de los pilotes al encepado	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior a 5 cm	
<b>CPI-3 Grupo de pilotes de desplazamiento con tapón de gravas-n-D-L-S Hormigonado-Cemento</b>	Diámetro de la entubación	Uno en general	Distinto al especificado
	Espesor del tapón de gravas	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior al 90% del especificado
	Profundidad de la perforación	Uno por cada pilote	No se alcanza la capa prevista en la Documentación Técnica, o bien no cumple el rechazo necesario
	Disposición de los pilotes	Uno por cada grupo de pilotes	Desviaciones en planta superiores al 20% del diámetro del pilote. Desviaciones en dirección superiores al 4%
	Tipo de cemento	Uno por cada lote de control	Distinto del especificado
Resistencia característica del hormigón	Dos tomas de cuatro probetas por cada lote de control	Inferior al 90% de la especificada	



2

NTE

Control

Cimentaciones

## Pilotes In situ

Foundations. Cast-in place piles. Control



18

CPI

1977

## Especificación

### CPI-4 Grupo de pilotes de extracción con entubación recuperable-n-D.L.S. Hormigonado. Cemento

Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
Consistencia medida en cono de Abrams	Uno por cada lote de control	Asiento inferior a 1 cm o superior a 5 cm
Disposición, número y diámetro de las armaduras	Uno cada 3 grupos de pilotes	Distintos a los especificados
Longitud de las armaduras longitudinales	Uno por cada lote de control	Inferior al 90% de la especificada
Separación entre cercos o paso de la espiral del zuncho	Uno cada 3 grupos de pilotes	Mayor del 10% de la especificada y no acumulativa
Recubrimiento	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior a 4 cm
Longitud de anclaje de armaduras al encepado	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior al 90% de la especificada
Entrega de los pilotes al encepado	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior a 5 cm
Diámetro de la entubación	Uno en general	Distinto del especificado
Profundidad de la perforación	Uno por cada pilote	No se alcanza la profundidad que especifica la Documentación Técnica
Disposición de los pilotes	Uno por cada grupo de pilotes	Desviaciones en planta superiores al 20% del diámetro del pilote. Desviaciones en dirección superiores al 4%
Tipo de cemento	Uno por cada lote de control	Distinto del especificado
Resistencia característica del hormigón	Dos tomas de cuatro probetas por cada lote de control	Inferior al 90% de la especificada
Consistencia medida en cono de Abrams	Uno por cada lote de control	Asiento inferior a 10 cm o superior a 15 cm
Disposición, número y diámetro de las armaduras	Uno cada 3 grupos de pilotes	Distintos a los especificados
Longitud de las armaduras longitudinales	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior al 90% de la especificada
Separación entre cercos o paso de la espiral del zuncho	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior al 90% de la especificada
Recubrimiento	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior a 4 cm
Longitud de anclaje de armaduras al encepado	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior al 90% de la especificada
Entrega de los pilotes al encepado	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior a 5 cm

Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
<b>CPI-5 Grupo de pilotes de extracción con camisa perdida-n-D-L-S-C · Hormigonado · Cemento</b>	Diámetro de la entubación	Uno en general	Distinto del especificado
	Profundidad de la perforación	Uno por cada pilote	No se alcanza la profundidad que especifica la Documentación Técnica
	Longitud de la camisa perdida	Uno por cada pilote	Inferior a la especificada
	Disposición de los pilotes	Uno por cada grupo de pilotes	Desviaciones en planta superiores al 20% del diámetro del pilote. Desviaciones en dirección superiores al 4%
	Tipo de cemento	Uno por cada lote de control	Distinto del especificado
	Resistencia característica del hormigón	Dos tomas de cuatro probetas por cada lote de control	Inferior al 90% de la especificada
	Consistencia medida en cono de Abrams	Uno por cada lote de control	Asiento inferior a 10 cm o superior a 15 cm
	Disposición, número y diámetro de las armaduras	Uno cada 3 grupos de pilotes	Distintos a los especificados
	Longitud de las armaduras longitudinales	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior al 90% de la especificada
	Separación entre cercos o paso de la espiral del zuncho	Uno cada 3 grupos de pilotes	Mayor del 10% de la especificada y no acumulativa
	Recubrimiento	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior a 4 cm
	Longitud de anclaje de armaduras al encepado	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior al 90% de la especificada
	Entrega de los pilotes al encepado	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior a 5 cm
<b>CPI-6 Grupo de pilotes perforados sin entubación con los tixotrópicos-n-D-L-S · Hormigonado · Cemento</b>	Diámetro del útil de perforación	Uno en general	Distinto del especificado
	Profundidad de la perforación	Uno por cada pilote	No se alcanza la profundidad que especifica la Documentación Técnica
	Disposición de los pilotes	Uno por cada grupo de pilotes	Desviaciones en planta superiores al 20% del diámetro del pilote. Desviaciones en dirección superiores al 4%
	Características de los lodos	Uno cada 3 grupos de pilotes	Fuera de los límites especificados
	Tipo de cemento	Uno por cada lote de control	Distinto del especificado
	Resistencia característica del hormigón	Dos tomas de cuatro probetas por cada lote de control	Inferior al 90% de la especificada
	Consistencia medida en cono de Abrams	Uno por cada lote de control	Inferior a 16 cm o superior a 20 cm
	Disposición, número y diámetro de las armaduras	Uno cada 3 grupos de pilotes	Distintos a los especificados
Longitud de las armaduras longitudinales	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior al 90% de la especificada	



3

NTE

Control

Cimentaciones

# Pilotes In situ

Foundations. Cast-in place piles. Control



19

CPI

1977

## Especificación

**CPI-7 Grupo de pilotes barrenados sin entubación-n-D-L-S-Hormigonado-Cemento**
**CPI-8 Grupo de pilotes barrenados. Hormigonado por tubo central de barrena-n-D-L-S-Hormigonado-Cemento**

Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
Separación entre cercos o paso de la espiral del zuncho	Uno cada 3 grupos de pilotes	Mayor del 10% de la especificada y no acumulativa
Recubrimiento	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior a 4 cm
Longitud de anclaje de armaduras al encepado	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior al 90% de la especificada
Entrega de los pilotes al encepado	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior a 5 cm
Diámetro de la barrena	Uno en general	Distinto del especificado
Profundidad de la perforación	Uno por cada pilote	No se alcanza la profundidad que especifica la Documentación Técnica
Disposición de los pilotes	Uno por cada grupo de pilotes	Desviaciones en planta superiores al 20% del diámetro del pilote. Desviaciones en dirección superiores al 4%
Tipo de cemento	Uno por cada lote de control	Distinto del especificado
Resistencia característica del hormigón	Dos tomas de cuatro probetas por cada lote de control	Inferior al 90% de la especificada
Consistencia medida en cono de Abrams	Uno por cada lote de control	Inferior a 10 cm o superior a 15 cm
Disposición, número y diámetro de las armaduras	Uno cada 3 grupos de pilotes	Distintos a los especificados
Longitud de las armaduras longitudinales	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior al 90% de la especificada
Separación entre cercos o paso de la espiral del zuncho	Uno cada 3 grupos de pilotes	Mayor del 10% de la especificada y no acumulativa
Recubrimiento	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior a 4 cm
Longitud de anclaje de armaduras al encepado	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior al 90% de la especificada
Entrega de los pilotes al encepado	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior a 5 cm
Diámetro de la barrena	Uno en general	Distinto del especificado
Profundidad de la perforación	Uno por cada pilote	No se alcanza la profundidad que especifica la Documentación Técnica
Disposición de los pilotes	Uno cada grupo de pilotes	Desviaciones en planta superiores al 20% del diámetro del pilote. Desviaciones en dirección superiores al 4%

Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
	Tipo de cemento	Uno por cada lote de control	Distinto del especificado
	Resistencia característica del hormigón	Dos tomas de cuatro probetas por cada lote de control	Inferior al 90% de la especificada
	Consistencia medida en cono de Abrams	Uno por cada lote de control	Inferior a 10 cm o superior a 15 cm
	Resistencia característica del mortero grueso estabilizado	Uno por cada lote de control	Inferior al 90% de la especificada
	Consistencia medida en cono de fluidez	Uno por cada lote de control	Inferior a 22 s o superior a 28 s
	Disposición, número y diámetro de las armaduras	Uno cada 3 grupos de pilotes	Distintos a los especificados
	Longitud de las armaduras longitudinales	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior al 90% de la especificada
	Separación entre cercos o paso de la espiral del zuncho	Uno cada 3 grupos de pilotes	Mayor del 10% de la especificada y no acumulativa
	Recubrimiento	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior a 4 cm
	Longitud de anclaje de armaduras al encepado	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior al 90% de la especificada
	Entrega de los pilotes al encepado	Uno cada 3 grupos de pilotes	Inferior a 5 cm

### 3. Criterio de medición

Especificación	Unidad de medición	Forma de medición
CPI-2 Grupo de pilotes de desplazamiento con azuche -n-D-L-S · Hormigonado · Cemento	m	Longitud $L_i$ realmente ejecutada incrementada en la altura de descabezado.
CPI-3 Grupo de pilotes de desplazamiento con tapón de gravas-n-D-L-S · Hormigonado · Cemento	m	Longitud $L_i$ realmente ejecutada incrementada en la altura de descabezado.
CPI-4 Grupo de pilotes de extracción con entubación recuperable-n-D-L-S · Hormigonado · Cemento	m	Longitud $L_i$ realmente ejecutada incrementada en la altura de descabezado.
CPI-5 Grupo de pilotes de extracción con camisa perdida-n-D-L-S-C · Hormigonado · Cemento	m	Longitud $L_i$ realmente ejecutada incrementada en la altura de descabezado.
CPI-6 Grupo de pilotes perforados sin entubación con lodos tixotrópicos-n-D-L-S · Hormigonado · Cemento.	m	Longitud $L_i$ realmente ejecutada incrementada en la altura de descabezado.
CPI-7 Grupo de pilotes barrenados sin entubación-n-D-L-S · Hormigonado · Cemento	m	Longitud $L_i$ realmente ejecutada incrementada en la altura de descabezado.
CPI-8 Grupo de pilotes barrenados. Hormigonado por tubo central de barrena-n-D-L-S · Hormigonado · Cemento	m	Longitud $L_i$ realmente ejecutada incrementada en la altura de descabezado.



1

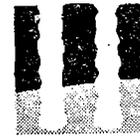
NTE

Valoración

Cimentaciones

# Pilotes In situ

Foundations: Cast-in place piles. Cost



20

CPI

1977

## 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.

Siendo:

- D el diámetro de los pilotes, en cm
- L la longitud de los pilotes, en m
- b el número de barras de la armadura longitudinal
- l la longitud de las armaduras longitudinales, en m
- $\phi_b$  el diámetro de las armaduras longitudinales, en mm
- $\phi_e$  el diámetro de los estribos o zunchos de espiral, en mm.

En los precios unitarios irán incluidos, además 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
<b>CPI-2 Grupo de pilotes de desplazamiento con azuche -n-D-L-S Hormigonado Cemento</b>	m		
	m <sup>2</sup>	EFH-7	$\frac{80D^2n}{1.000.000}$
	kg	EFH-5	$\frac{(800 b \phi_b + 12,5 D \phi_e)(l + 0,5) n}{10.000 (L + 1)}$
Incluso entubación, azuche metálico y/o hormigón armado: compactado del hormigón, cortes de armaduras, soldados y/o empalmes, descabezado del pilote y doblado del acero			
<b>CPI-3 Grupo de pilotes de desplazamiento con tapón de gravas-n-D-L-S Hormigonado Cemento</b>	m		
	m <sup>2</sup>	EFH-7	$\frac{60D^2n}{1.000.000}$
	kg	EFH-5	$\frac{(800 b \phi_b + 12,5 D \phi_e)(l + 0,5) n}{10.000 (L + 1)}$
Incluso tapón de grava y compactado de la misma, compactado del hormigón, cortes de armaduras, soldados y/o empalmes, descabezado del pilote y doblado del acero			
<b>CPI-4 Grupo de pilotes de extracción con entubación recuperable-n-D-L-S Hormigonado Cemento</b>	m		
	m <sup>2</sup>	EFH-7	$\frac{90D^2n}{1.000.000}$
	kg	EFH-5	$\frac{(800 b \phi_b + 12,5 D \phi_e)(l + 0,5) n}{10.000 (L + 1)}$
Incluso limpieza del fondo del pilote; cortes de las armaduras, soldados y/o empalmes, descabezado del pilote y doblado del acero			
<b>CPI-5 Grupo de pilotes de extracción con camisa perdida-n-D-L-S-C Hormigonado Cemento</b>	m		
	m	EFH-1	1
	m <sup>2</sup>	EFH-7	$\frac{90D^2n}{1.000.000}$
	kg	EFH-5	$\frac{(800 b \phi_b + 12,5 D \phi_e)(l + 0,5) n}{10.000 (L + 1)}$
Incluso camisa; limpieza del fondo del pilote, cortes de las armaduras, soldados y/o empalmes, descabezado del pilote y doblado del acero			

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

C/S/B

(17)		
------	--	--

CDU 624.155.

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición
<b>CPI-6 Grupo de pilotes perforados sin entubación con lodos tixotrópicos-n-D-L-S Hormigonado Cemento</b>	m		
	m <sup>3</sup>	EFH-7	$\frac{80D^2n}{1.000.000}$
	kg	EFH-5	$\frac{(800 b \phi_p + 12,5 D \phi_e)(l + 0,5) n}{10.000 (L + 1)}$
Incluso lodos tixotrópicos, recuperación de lodos y transporte de los mismos a vertederos autorizados, cortes de las armaduras, soldados y o empalmes, descabezado del pilote y doblado del acero			
<b>CPI-7 Grupo de pilotes barrenados sin entubación-n-D-L-S Hormigonado Cemento</b>	m		
	m <sup>3</sup>	EFH-7	$\frac{D^2n}{10.000}$
	kg	EFH-5	$\frac{(800 b \phi_p + 12,5 D \phi_e)(l + 0,5) n}{10.000 (L + 1)}$
Incluso limpieza del fondo del pilote, cortes de las armaduras, soldados y o empalmes, descabezado del pilote y doblado del acero			
<b>CPI-3 Grupo de pilotes barrenados. Hormigonado por tubo central de barrena-n-L-D-S Hormigonado Cemento</b>	m		
	m <sup>3</sup>	EFH-7	$\frac{D^2n}{10.000}$
	kg	EFH-5	$\frac{(800 b \phi_p + 12,5 D \phi_e)(l + 0,5) n}{10.000 (L + 1)}$
Incluso cortes de las armaduras, soldados y o empalmes, descabezado del pilote y doblado del acero			

2. Ejemplo

**CPI-4 Grupo de pilotes de extracción con entubación recuperable - 4-55-22-160 Hormigonado en agua-Cemento P-350**

Datos:  
 n = 4  
 D = 55 cm  
 L = 22 m  
 S = 160 cm  
 l = 6 m  
 b = 7  
 φ<sub>p</sub> = 12 mm  
 φ<sub>e</sub> = 6 mm

Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición	Precio unitario	Coefficiente de medición	
m <sup>3</sup>	EFH-7	$\times \frac{80D^2n}{10.000}$	= 10 433,40	$\times \frac{90.3025,4}{1.000.000}$	= 11.361,97
kg	EFH-5	$\times \frac{800 b \phi_p + 12,5 D \phi_e}{10.000} \frac{(l + 0,5) n}{(L + 1)}$	= 40,00	$\times \frac{(700 \cdot 7 \cdot 12 + 12,5 \cdot 55 \cdot 6) (6 + 0,5) \cdot 4}{10.000 (22 + 1)}$	= 331,55
					<b>Total Pta. = 11.693,52</b>



**NTE**  
**Mantenimiento**

**1**

Cimentaciones

## Pilotes In situ

*Foundations Cast-in place piles Maintenance***CPI****21****1977**

### 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 recalces que deban realizarse. Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitudes previstas en los grupos de pilotes, será necesario el dictamen de un Técnico competente.