

despacho de aduana definitivo hasta haber transcurrido cuatro años desde su importación temporal en franquicia.

4. Cuando el funcionario propietario del vehículo se desprende del mismo según lo dispuesto en el presente artículo podrá solicitar la importación temporal en franquicia de un nuevo vehículo, para el cual un nuevo plazo de cuatro años empezará a contar desde la fecha de dicha importación en franquicia.

ARTICULO V

Consultas entre el Gobierno español y la Organización Mundial del Turismo para la aplicación del presente Acuerdo

1. El Gobierno español y el Secretario general de la Organización se consultarán periódicamente, a solicitud de una u otra parte, para todo cuanto concierna a la aplicación del presente Acuerdo, y especialmente a fin de desarrollar las modalidades de su puesta en práctica y prevenir cualquier abuso en relación con las facilidades que en el mismo se contemplan.

2. En el caso de que ambas partes lo consideren necesario, el resultado de dichas consultas podrá consignarse mediante los apropiados canjes de notas.

ARTICULO VI

Entrada en vigor

1. El presente Acuerdo se aplicará provisionalmente a partir del momento de su firma.

2. Entrará definitivamente en vigor en la fecha en que ambas partes se hayan comunicado oficialmente el cumplimiento de las formalidades exigidas por sus respectivas leyes y disposiciones constitutivas.

Hecho en Madrid el 14 de noviembre de 1978, en dos ejemplares, redactados en idiomas francés y español, ambos igualmente auténticos.

Por el Gobierno español, <i>Ignacio Aguirre Borrell</i> , Secretario de Estado de Turismo	Por la Organización Mundial de Turismo, <i>Robert C. Lonati</i> , Secretario general
---	--

El presente Acuerdo es de aplicación provisional desde el día de su firma, es decir, el 14 de noviembre de 1978, de conformidad con su artículo VI, párrafo primero.

Lo que se hace público para conocimiento general.
Madrid, 16 de noviembre de 1978.—El Secretario general Técnico, Juan Antonio Pérez-Urruti Maura.

MINISTERIO DE JUSTICIA

29289 *ORDEN de 22 de noviembre de 1978 sobre habilitación de funcionarios para consultas electorales y de Referéndum.*

Ilustrísimo señor:

El Real Decreto 2551/1978, de 3 de noviembre, declara aplicable a la fase de consulta del Referéndum Constitucional lo dispuesto en el Real Decreto 1136/1977, de 20 de mayo, sobre habilitaciones para el ejercicio de la fe pública en materia electoral. Por ello, y asimismo por el carácter supletorio del Real Decreto-ley 20/1977, de 18 de marzo, en todo lo relativo al procedimiento electoral, resulta necesaria una disposición que haga posible la aplicación de dicho Real Decreto 1136/1977, de 20 de mayo, dictado al amparo de la autorización prevista en la disposición final primera del ya citado Real Decreto-ley 20/1977, de 18 de marzo, del cual constituye complemento.

En su virtud, y de conformidad con las facultades que le concede la disposición final tercera del repetido Real Decreto 1136/1977, de 20 de mayo, este Ministerio ha tenido a bien disponer:

Artículo 1.º El término fijado en el párrafo segundo del artículo 3.º del Real Decreto 1136/1977, de 20 de mayo, sobre ha-

bilitaciones para el ejercicio de la fe pública en materia electoral, se entenderá referido, en general, al tercer día siguiente al de la publicación de la correspondiente convocatoria; y, en particular, para el próximo Referéndum, al tercer día siguiente a la publicación de esta Orden.

Por lo que se refiere a la aplicación de lo establecido en el artículo 6.º del citado Real Decreto, la solicitud deberá formularse al Decano del Colegio Notarial con cinco días de antelación, al menos, a la fecha de comienzo de celebración de la consulta o elección.

Art. 2.º El depósito de las actas que levanten los funcionarios habilitados, si lo fueren para distritos notariales distintos al de la capital de Colegio Notarial, podrá efectuarse también mediante entrega de las mismas al Delegado de la Junta directiva en la cabeza del distrito notarial de que se trate, el cual las remitirá seguidamente al Colegio Notarial.

Art. 3.º Esta Orden entrará en vigor el mismo día de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Lo que comunica a V. I.

Dios guarde a V. I. muchos años.

Madrid, 22 de noviembre de 1978.

LAVILLA ALSINA

Ilmo. Sr. Director general de los Registros y del Notariado.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

29290 *ORDEN de 30 de octubre de 1978 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE/CPE, «Cimentaciones. Pilotes: Encepados».*

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/CPE, «Cimentaciones. Pilotes: Encepados».

Art. 2.º La presente Norma Tecnológica regula las actuaciones de Diseño, Cálculo, Construcción, 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, 30 de octubre de 1978.

GARRIGUES WALKER

Ilmo. Sr. Director general de Arquitectura y Vivienda.



1

NTE

Diseño

1. Ambito de aplicación

2. Información previa

Del pilotaje y de la estructura

Del terreno

Sísmica

3. Criterios de diseño

Generales

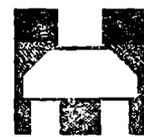
Encepados

Vigas de arriostramiento

Cimentaciones Pilotes

Encepados

Concrete Pile Footings. Design



1

CPE

1978

Encepados de hormigón armado para grupos de pilotes según la NTE "CPI-Cimentaciones Pilotes In situ" y "CPP-Cimentaciones Pilotes Prefabricados".

Se incluyen vigas de hormigón armado para el arriostramiento de encepados de grupos de uno y dos pilotes, para las luces y solicitaciones especificadas en Cálculo.

Para acondicionamiento del terreno veáanse las NTE "AD-Acondicionamiento del terreno. Desmontes".

Para encofrados veáse la NTE "EME-Estructuras de Madera. Encofrados".

Plano acotado de la posición relativa de los grupos de pilotes, con indicación para cada grupo de:

- Separación entre ejes de pilotes.
- Diámetro nominal y tipo de hormigonado para pilotes in situ, según se definen en la NTE "CPI-Cimentaciones Pilotes In situ".
- Diámetro equivalente y categoría para pilotes prefabricados según se define en la NTE "CPP-Cimentaciones Pilotes Prefabricados".
- Proyección de las dimensiones de la sección del soporte en el arranque de cimentación si es de hormigón armado o mixto, o la placa de anclaje en cimentación si es soporte metálico, con indicación de sus solicitaciones sin mayorar.

Grado de agresividad al hormigón según la NTE "CEG-Cimentaciones Estudios Geotécnicos".

Grado sísmico del lugar de ubicación de las obras, según la NTE "ECS-Estructuras. Cargas. Sísmicas".

La presente NTE resuelve los encepados en los que se cumplen las siguientes condiciones:

- La proyección en planta del eje del soporte y el centro de gravedad del grupo de pilotes serán coincidentes.
- Las solicitaciones del grupo de pilotes serán las solicitaciones en el arranque del soporte más el peso del encepado.

Cuando no se cumplan algunas de estas condiciones, se precisa un estudio especial.

En zonas de grado sísmico superior a 8 según la NTE "ECS-Estructuras. Cargas. Sísmicas" se precisa un estudio especial de los arriostramientos de los encepados.

El encepado del grupo de un pilote precisa arriostrarse al menos en dos direcciones ortogonales.

El encepado del grupo de dos pilotes precisa arriostrarse al menos con un elemento en dirección ortogonal al eje XX del grupo. Cuando se arriestre a otro encepado que a su vez lo precise, la viga de arriostramiento será de anchura constante en los tramos a izquierda y derecha del encepado, y las armaduras necesarias serán pasantes.

Cuando la estructura no tenga elementos de rigidización propios se arriostrarán entre sí los encepados.

La unión con soportes de hormigón armado se realizará según la NTE "EHS-Estructuras de Hormigón armado. Soportes".

La unión con soportes metálicos o mixtos se realizará según la NTE "EAS-Estructuras de Acero. Soportes" y NTE "EXS-Estructuras Mixtas. Soportes" respectivamente. Se comprobará que la placa de anclaje en cimentación no transmita tensiones superiores en cualquier punto a la resistencia característica a compresión del hormigón empleado en el encepado, para que no se produzca el aplastamiento del hormigón en contacto con la placa.

Cuando el terreno en contacto con el encepado sea agresivo según se define en la NTE "CEG-Cimentaciones Estudios Geotécnicos", el hormigón de éstos será objeto de estudio especial, pudiéndose actuar sobre la masa o protegiendo las superficies de éstos en contacto con el terreno.

Vigas de directriz recta horizontal, cuya cara superior está en el mismo plano que el nivel superior de los encepados que arriostra.

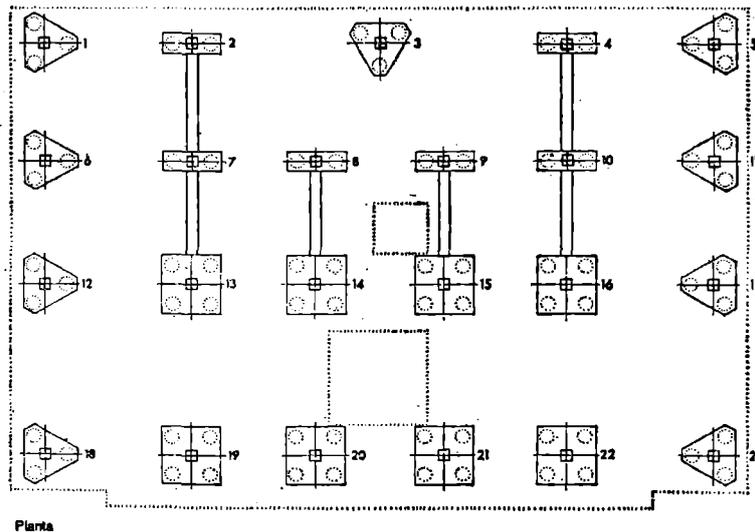
Especificación	Símbolo	Aplicación
CPE-1 Encepado del grupo de un pilote-A·H·n ₁ ·φ ₁	CPE-1	Para encepar el grupo de un pilote.
CPE-2 Encepado del grupo de dos pilotes -A·B·H·n ₁ ·φ ₁ ·n ₂ ·φ ₂ ·n ₃ ·φ ₃ ·n ₄ ·φ ₄	CPE-2	Para encepar el grupo de dos pilotes.
CPE-3 Encepado del grupo de tres pilotes-A·H·n ₁ ·φ ₁ ·n ₁₁ ·φ ₁₁	CPE-3	Para encepar el grupo de tres pilotes.
CPE-4 Encepado del grupo de cuatro pilotes-A·H·n ₁ ·φ ₁ ·n ₁₁ ·φ ₁₁	CPE-4	Para encepar el grupo de cuatro pilotes.
CPE-5 Viga de arriostamiento -B·C·L·n ₁ ·φ ₁ ·n ₃ ·φ ₃ ·n ₄ ·φ ₄	CPE-5	Para arriostar los encepados de los grupos de uno y/o dos pilotes.

4. Planos de obra

		Escala
CPE-Plantas	Representación de cada encepado numerado y de cada viga de arriostamiento acotados en la planta de cimentación. Relación de las especificaciones utilizadas, con expresión del valor dado a sus parámetros.	1:100
CPE-Secciones	Representación de las secciones tipo acotadas necesarias para la completa definición del plano de cimentación.	1:100
CPE-Detalles	Representación gráfica de los detalles de elementos para los cuales no se haya adoptado o no exista especificación NTE.	1:10

5. Esquema

Esquema realizado con expresión en planta de los encepados, vigas de arriostamiento y proyección de los grupos de pilotes y pilares.



Especificación	Encepado	A cm	B cm	H cm	n ₁ φ ₁	n ₁₁ φ ₁₁	n ₂ φ ₂	n ₃ φ ₃	n ₄ φ ₄
CPE-1		A		H	n ₁ φ ₁	-	-	-	-
CPE-2	2, 4, 7, 8, 9, 10	A	B	H	n ₁ φ ₁	-	n ₂ φ ₂	n ₃ φ ₃	n ₄ φ ₄
CPE-3	1; 3, 6, 6, 11, 12, 17, 18, 23	A		H	n ₁ φ ₁	n ₁₁ φ ₁₁	-	-	-
CPE-4	13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22	A		H	n ₁ φ ₁	n ₁₁ φ ₁₁	-	-	-
	Viga de arriostamiento		B cm	C cm	L cm	n ₁ φ ₁	-	n ₃ φ ₃	n ₄ φ ₄
CPE-5	2-7, 4-10, 7-13 8-14, 9-15, 10-16		B	C	L	n ₁ φ ₁	-	n ₃ φ ₃	n ₄ φ ₄



Cimentaciones Pilotes

Encepados

Concrete Pile Footings. Calculation



1. Bases de cálculo

Hipótesis de cálculo del encepado

Hipótesis basada en el método de transmisión de cargas por el mecanismo de bielas.
- Bielas de compresión en el hormigón de pendiente constante en encepados para grupos de igual número de pilotes.
- Plano inferior de tracción formado por bandas de armadura para atado de los pilotes.

Hipótesis de cálculo de las vigas de arriostramiento

Vigas con empotramiento perfecto o semiempotramiento en sus extremos solicitadas a esfuerzos de flexo-tracción.
- Dimensiones: El ancho B no menor de 1/20 de la luz.
El canto C no menor de 1/12 de la luz.
- Armadura simétrica.

Solicitaciones en el encepado

Carga vertical mayorada resultante en el arranque del pilar del valor: $c \cdot T \cdot Y_f$
siendo:
 $c \cdot T$ - Resistencia estructural del grupo de pilotes
 Y_f - Coeficiente de mayoración de acciones

Solicitaciones en las vigas de arriostramiento

Conjunto de esfuerzos a que se encuentran sometidas las vigas de arriostramiento de los encepados.
 q - Peso propio de la viga más una sobrecarga de servicio de 1 t/m^2 actuando en una franja a lo largo de toda la viga, de anchura igual a $B + 60 \text{ cm}$, siendo B el ancho de la viga en cm.
 N - Carga axial de tracción igual a 15 t.
 M - Momento flector de la viga, igual a $qL^2/12$, siendo L la luz de la viga en cm. Estas vigas no resuelven las solicitaciones producidas por los asientos diferenciales entre los grupos de pilotes que arriostra.

Características de los materiales

Hormigón:
H-175. Resistencia característica a compresión a los 28 días, 175 kg/cm^2 , para encepados sobre pilotes "in situ"
H-225. Resistencia característica a compresión a los 28 días, 225 kg/cm^2 , para encepados sobre pilotes prefabricados de categoría II.
H-275. Resistencia característica a compresión a los 28 días, 275 kg/cm^2 , para encepados sobre pilotes prefabricados de categoría I.

Coeficientes de seguridad

Se han considerado los siguientes coeficientes:
 $Y_c = 1,50$ Coeficiente de minoración del hormigón
 $Y_s = 1,15$ Coeficiente de minoración del acero
 $Y_f = 1,60$ Coeficiente de mayoración de acciones

Condiciones de fisuración

Se considera un valor reducido del límite elástico del acero para cada diámetro de redondo, por consideraciones relativas a la fisuración según el caso II de la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-73.

2. Cálculo

2.1 Encepados para grupos de pilotes in situ

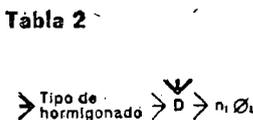
Encepado del grupo de un pilote

Dimensiones:
El lado A y el canto H, en cm, se obtienen en la tabla 1, en función del diámetro D, en cm del pilote.



D en cm	100	125
A en cm	140	165
H en cm	115	140

Armaduras:
El número n_1 de redondos de la banda inferior en cada dirección de diámetro ϕ_1 , en mm, se obtiene en la tabla 2, en función del tipo de hormigonado, en seco o en agua, y diámetro D, en cm, del pilote.



Tipo de hormigonado	D	$n_1 \phi_1$			
En seco	100	35 ϕ_{10}^*	27 ϕ_{12}^*	22 ϕ_{14}^*	18 ϕ_{16}
	125	>	42 ϕ_{12}^*	33 ϕ_{14}^*	27 ϕ_{16}
En agua	100	31 ϕ_{10}^*	24 ϕ_{12}^*	19 ϕ_{14}	15 ϕ_{16}
	125	48 ϕ_{10}^*	37 ϕ_{12}^*	29 ϕ_{14}^*	24 ϕ_{16}

$n_1 \phi_1$
*Dos capas de armaduras por banda

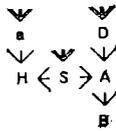
Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Encepado del grupo de dos pilotes

Dimensiones:

El lado A, ancho B y canto H, en cm, se obtienen en la Tabla 3, en función del diámetro D, en cm de los pilotes, la separación S, en cm, entre ejes de los pilotes y del lado a, en cm, del pilar, según la dirección del eje XX del grupo.

Tabla 3



Lado del pilar a	S	Diámetro D							
		30	35	45	55	65	85	100	
50	60	130	150	170	180	210	230	240	300
60	75	150	170	180	210	230	240	300	350
70	90	160	170	180	210	230	240	300	350
85	110	180	190	200	210	230	240	300	350
100	135	>	>	220	230	240	300	350	400
125	170	>	>	260	270	280	300	350	400
155	210	>	>	>	310	320	340	350	400
180	250	>	>	>	>	360	380	390	400
215	300	>	>	>	>	>	430	440	400

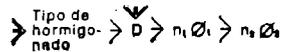
Canto H	Lado A							
	70	80	90	100	110	130	140	
	>	>	>	>	>	>	>	

Ancho B	
70	80
90	100
110	130
140	140

Armaduras:

El número n_1 de redondos de la banda inferior de diámetro ϕ_1 , en mm, y el número n_2 de redondos de la banda superior de diámetro ϕ_2 , en mm, se obtiene en la Tabla 4, en función del tipo de hormigonado, en seco o en agua, y diámetro D, en cm, de los pilotes.

Tabla 4

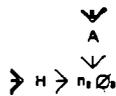


Tipo de hormigonado	D	$n_1 \phi_1$				$n_2 \phi_2$		
En seco	30	9Ø12	7Ø14	<	<	3Ø8	<	<
	35	11Ø12	9Ø14	8Ø16	<	5Ø8	3Ø10	<
	45	19Ø12*	15Ø14*	12Ø16	<	7Ø8	5Ø10	4Ø12
	55	27Ø12*	22Ø14*	18Ø16*	13Ø20	11Ø8	7Ø10	6Ø12
	65	>	30Ø14*	25Ø16*	18Ø20*	>	10Ø10	8Ø12
	85	>	>	>	30Ø20*	>	>	13Ø12
100	>	>	>	42Ø20*	>	>	18Ø12	
En agua	30	7Ø12	6Ø14	<	<	3Ø8	<	<
	35	10Ø12	8Ø14	7Ø16	<	5Ø8	3Ø10	<
	45	16Ø12*	13Ø14	11Ø16	<	7Ø8	7Ø10	4Ø12
	55	24Ø12*	19Ø14*	16Ø16*	11Ø20	10Ø8	7Ø10	7Ø12
	65	>	27Ø14*	22Ø16*	16Ø20	>	10Ø10	7Ø12
	85	>	>	>	27Ø20*	>	>	13Ø12
100	>	>	>	37Ø20*	>	>	17Ø12	

* Dos capas de armaduras por banda

El número n_3 de planos de cercos de diámetro ϕ_3 , en mm, se obtienen en la Tabla 5, en función del lado A y canto H, en cm, del encepado.

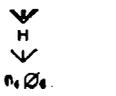
Tabla 5



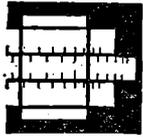
Canto H	Lado A										
	≤ 150	160	170	190	200	210	240	300	350	390	440
50	6Ø8	6Ø8	7Ø8	>	>	>	>	>	>	>	>
55	5Ø8	6Ø8	6Ø8	6Ø8	7Ø8	7Ø8	>	>	>	>	>
60	5Ø8	5Ø8	5Ø8	6Ø8	6Ø8	6Ø8	>	>	>	>	>
65	>	5Ø8	5Ø8	5Ø8	6Ø8	6Ø8	>	>	>	>	>
70	>	4Ø8	5Ø8	5Ø8	5Ø8	6Ø8	>	>	>	>	>
≥ 75	>	>	>	5Ø8	5Ø8	5Ø8	6Ø8	7Ø8	8Ø8	9Ø8	10Ø8

El número n_4 de redondos de la armadura de piel de diámetro ϕ_4 , en mm, se obtienen en la Tabla 6, en función del canto H, en cm, del encepado.

Tabla 6



H en cm	< 90	90 < H < 125	125 < H < 180	180 < H < 195	195 < H
$n_4 \phi_4$	1Ø8	2Ø8	3Ø8	4Ø8	5Ø8

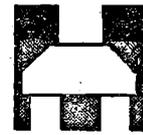


2

NTE

Cálculo

Cimentaciones Pilotes



3

CPE

1978

Encepados

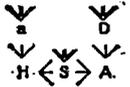
Concrete Pile Footings. Calculation

Encepado del grupo de tres pilotes

Dimensiones:

El lado A y el canto H, en cm, se obtienen en la Tabla 7, en función del diámetro D, en cm de los pilotes, la separación S, en cm, entre ejes de los pilotes y del lado menor a en cm del pilar.

Tabla 7



Lado del pilar a:								S	Diámetro D					
30	40	50	60	70	80	90	100		30	35	45	55	65	85
55	50	↘	↘	↘	↘	↘	↘	60	190	↘	↘	↘	↘	↘
65	65	60	55	50	↘	↘	↘	75	200	210	↘	↘	↘	↘
80	75	70	65	65	60	55	50	90	220	220	240	↘	↘	↘
95	90	90	85	80	75	70	65	110	240	240	260	280	↘	↘
115	110	110	105	100	95	90	90	135	>	270	290	300	320	↘
145	140	135	135	130	125	120	115	170	>	>	320	340	360	390
180	175	170	165	160	160	155	150	210	>	>	>	380	400	430
210	205	205	200	195	190	185	180	250	>	>	>	>	440	470
255	250	245	240	235	230	230	225	300	>	>	>	>	>	520

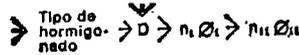
Canto H

Lado A

Armaduras:

El número n_1 de redondos de la banda de medianas de diámetro ϕ_1 en mm, y el número n_{11} de redondos de la banda de lados de diámetro ϕ_{11} , se obtienen en la Tabla 8, en función del tipo de hormigonado de los pilotes en seco o en agua y del diámetro D, en cm, de los pilotes.

Tabla 8



Tipo de hormigonado	D	$n_1 \phi_1$			$n_{11} \phi_{11}$		
En seco	30	3 ϕ_{12}	3 ϕ_{14}	2 ϕ_{16}	4 ϕ_{12}	3 ϕ_{14}	3 ϕ_{16}
	35	4 ϕ_{12}	3 ϕ_{14}	3 ϕ_{16}	5 ϕ_{12}	4 ϕ_{14}	4 ϕ_{16}
	45	6 ϕ_{12}	5 ϕ_{14}	4 ϕ_{16}	9 ϕ_{12}^*	7 ϕ_{14}	6 ϕ_{16}
	55	9 ϕ_{12}	8 ϕ_{14}	6 ϕ_{16}	13 ϕ_{12}^*	10 ϕ_{14}^*	8 ϕ_{16}
	65	>	10 ϕ_{14}	9 ϕ_{16}	>	14 ϕ_{14}^*	12 ϕ_{16}^*
	85	>	>	14 ϕ_{16}	>	>	19 ϕ_{16}^*
En agua	30	3 ϕ_{12}	2 ϕ_{14}	2 ϕ_{16}	4 ϕ_{12}	3 ϕ_{14}	2 ϕ_{16}
	35	4 ϕ_{12}	3 ϕ_{14}	2 ϕ_{16}	5 ϕ_{12}	4 ϕ_{14}	3 ϕ_{16}
	45	6 ϕ_{12}	5 ϕ_{14}	4 ϕ_{16}	8 ϕ_{12}^*	6 ϕ_{14}	5 ϕ_{16}
	55	8 ϕ_{12}	7 ϕ_{14}	6 ϕ_{16}	11 ϕ_{12}^*	9 ϕ_{14}^*	7 ϕ_{16}
	65	11 ϕ_{12}	9 ϕ_{14}	8 ϕ_{16}	15 ϕ_{12}^*	12 ϕ_{14}^*	10 ϕ_{16}^*
	85	>	>	13 ϕ_{16}	>	>	17 ϕ_{16}^*

* Dos capas de armadura por banda

Encepado del grupo de cuatro pilotes

Dimensiones:

El lado A y canto H en cm se obtienen en la Tabla 9 en función del diámetro D en cm de los pilotes, la separación S en cm entre ejes de los pilotes y del lado menor a en cm del pilar.

Tabla 9



Lado del pilar a:								S	Diámetro D				
30	40	50	60	70	80	90	100		30	35	45	55	65
60	55	60	↘	↘	↘	↘	↘	60	130	↘	↘	↘	↘
75	70	65	60	55	50	↘	↘	75	150	150	↘	↘	↘
90	85	80	75	70	65	60	55	90	160	170	180	↘	↘
110	105	100	95	90	85	80	75	110	180	190	200	210	↘
135	130	125	120	115	110	105	100	135	>	210	220	230	240
170	165	160	155	150	145	140	135	170	>	>	260	270	280
210	205	200	195	190	185	180	175	210	>	>	>	310	320
250	245	240	235	230	225	220	215	250	>	>	>	>	360

Canto H

Lado A

Armaduras:

El número n_1 de redondos de la banda de diagonales de diámetro ϕ_1 en mm y el número n_{11} de redondos de la banda de lados de diámetro ϕ_{11} en mm se obtienen en la Tabla 10 en función del tipo de hormigonado de los pilotes, en seco o en agua, y del diámetro D en cm de los pilotes.

Tabla 10

➤ Tipo de hormigonado ➤ D ➤ $n_1 \phi_1$ ➤ $n_{11} \phi_{11}$

Tipo de hormigonado	D	$n_1 \phi_1$			$n_{11} \phi_{11}$		
En seco	30	4 Ø12	3 Ø14	<	4 Ø12	3 Ø14	<
	35	5 Ø12	4 Ø14	<	6 Ø12	5 Ø14	4 Ø16
	45	9 Ø12*	7 Ø14	6 Ø16	9 Ø12*	7 Ø14	6 Ø16
	55	13 Ø12*	10 Ø14	8 Ø16	13 Ø12*	11 Ø14*	9 Ø16*
	65	>	14 Ø14*	11 Ø16	>	15 Ø14*	12 Ø16*
En agua	30	4 Ø12	3 Ø14	<	4 Ø12	3 Ø14	<
	35	5 Ø12	4 Ø14	3 Ø16	5 Ø12	4 Ø14	3 Ø16
	45	8 Ø12*	6 Ø14	5 Ø16	8 Ø12*	6 Ø14	5 Ø16
	55	11 Ø12*	9 Ø14	7 Ø16	12 Ø12*	9 Ø14*	8 Ø16
	65	15 Ø12*	12 Ø14	10 Ø16	16 Ø12*	13 Ø14*	11 Ø16*

* Dos capas de armaduras por banda.

2.2 Encepado para grupo de pilotes prefabricados

Encepado del grupo de un pilote

Dimensiones:

El lado A y el canto H en cm, se obtienen en la Tabla 11 en función del diámetro D en cm del pilote.

Tabla 11

▼
D
▼
A
▼
H

D en cm	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5
A en cm	65	65	70	70	76	75	80	80	85
H en cm	50	50	60	50	50	50	55	55	60

Armaduras:

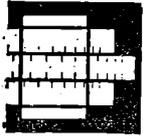
El número n_1 de redondos de la banda inferior en cada dirección de diámetro ϕ_1 en mm se obtienen en la Tabla 12 en función de la categoría I o II del pilote y de su diámetro D en cm.

Tabla 12

➤ Categoría del pilote ➤ D ➤ $n_1 \phi_1$

Categoría del pilote	D	$n_1 \phi_1$			
Categoría I T=125 kg/cm ²	22,5	6 Ø10	5 Ø12	4 Ø14	3 Ø16
	25,0	7 Ø10	6 Ø12	5 Ø14	4 Ø16
	27,5	9 Ø10	7 Ø12	5 Ø14	5 Ø16
	30,0	10 Ø10*	8 Ø12	6 Ø14	5 Ø16
	32,5	12 Ø10*	9 Ø12	7 Ø14	6 Ø16
	35,0	>	11 Ø12	9 Ø14	7 Ø16
	37,5	>	12 Ø12*	10 Ø14	8 Ø16
	40,0	>	14 Ø12*	11 Ø14	9 Ø16
	42,5	>	15 Ø12*	12 Ø14	10 Ø16
	Categoría II T=90 kg/cm ²	22,5	4 Ø10	3 Ø12	<
25,0		5 Ø10	4 Ø12	3 Ø14	<
27,5		6 Ø10	5 Ø12	4 Ø14	3 Ø16
30,0		7 Ø10	6 Ø12	5 Ø14	4 Ø16
32,5		9 Ø10	7 Ø12	5 Ø14	5 Ø16
35,0		>	8 Ø12	6 Ø14	5 Ø16
37,5		>	9 Ø12	7 Ø14	6 Ø16
40,0		>	10 Ø12	8 Ø14	7 Ø16
42,5		>	11 Ø12	9 Ø14	7 Ø16

* Dos capas de armadura por banda.

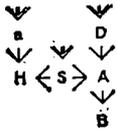


3

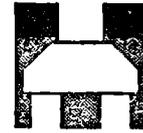
NTE

Cálculo

Tabla 13



Cimentaciones Pilotes



4

CPE

Encepados

Concrete Pile Footings. Calculation

1978

Encepado del grupo de dos pilotes

Dimensiones:

El lado A, ancho B y canto H en cm se obtienen en la Tabla 13 en función del diámetro D en cm de los pilotes, la separación S en cm entre ejes de los pilotes, y del lado a en cm del pilar, según la dirección del eje xx del grupo.

Lado del pilar a	S	Diámetro D									
		22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	
50	60	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
55	70	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170
60	80	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
70	90	>	>	190	190	190	190	190	190	190	200
75	100	>	>	>	200	200	210	200	200	200	210
85	110	>	>	>	>	220	210	210	210	210	220
90	120	>	>	>	>	>	220	220	220	220	230
95	130	>	>	>	>	>	>	>	230	230	240
105	140	>	>	>	>	>	>	>	>	240	250

Canto H

Lado .

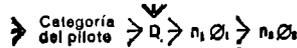
70 70 70 70 80 80 80 80 90

Ancho B

Armaduras:

El número n_1 de redondos de la banda inferior de diámetro ϕ_1 , en mm, y el número n_2 de redondos de la banda superior de diámetro ϕ_2 , en mm, se obtiene en la Tabla 14 en función de la categoría I o II del pilote y de su diámetro D en cm.

Tabla 14

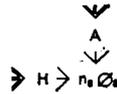


Categoría del pilote	D	$n_1 \phi_1$			$n_2 \phi_2$		
Categoría I T = 125 kg/cm ²	22,5	15 ϕ_{12}^*	12 ϕ_{14}^*	10 ϕ_{16}	6 ϕ_8	4 ϕ_{10}	3 ϕ_{12}
	25,0	18 ϕ_{12}^*	14 ϕ_{14}^*	12 ϕ_{16}^*	9 ϕ_{20}	7 ϕ_8	5 ϕ_{10}
	27,5	>	17 ϕ_{14}^*	14 ϕ_{16}^*	10 ϕ_{20}	9 ϕ_8	6 ϕ_{10}
	30,0	>	>	17 ϕ_{16}^*	12 ϕ_{20}^*	>	7 ϕ_{10}
	32,5	>	>	20 ϕ_{16}^*	14 ϕ_{20}^*	>	8 ϕ_{10}
	35,0	>	>	23 ϕ_{16}^*	16 ϕ_{20}^*	>	9 ϕ_{10}
	37,5	>	>	>	19 ϕ_{20}^*	>	>
40,0	>	>	>	21 ϕ_{20}^*	>	>	
42,5	>	>	>	24 ϕ_{20}^*	>	>	
Categoría II T = 80 kg/cm ²	22,5	11 ϕ_{12}	9 ϕ_{14}	7 ϕ_{16}	4 ϕ_8	3 ϕ_{10}	3 ϕ_{12}
	25,0	13 ϕ_{12}^*	10 ϕ_{14}	9 ϕ_{16}	6 ϕ_{20}	5 ϕ_8	4 ϕ_{10}
	27,5	>	13 ϕ_{14}^*	10 ϕ_{16}	8 ϕ_{20}	>	4 ϕ_{10}
	30,0	>	>	12 ϕ_{16}^*	9 ϕ_{20}	>	5 ϕ_{10}
	32,5	>	>	14 ϕ_{16}^*	10 ϕ_{20}	>	6 ϕ_{10}
	35,0	>	>	16 ϕ_{16}^*	12 ϕ_{20}	>	7 ϕ_{10}
	37,5	>	>	>	14 ϕ_{20}^*	>	>
40,0	>	>	>	15 ϕ_{20}^*	>	>	
42,5	>	>	>	17 ϕ_{20}^*	>	>	

* Dos capas de armaduras por banda

El número n_3 de planos de cerco de diámetro ϕ_3 , en mm, se obtienen en la Tabla 15, en función del lado A y canto H, en cm, del encepado.

Tabla 15



Canto H	Lado A en cm									
	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
50	6 ϕ_8	7 ϕ_8	7 ϕ_8	7 ϕ_8	8 ϕ_8	8 ϕ_8	>	>	>	>
55	>	6 ϕ_8	6 ϕ_8	6 ϕ_8	7 ϕ_8	7 ϕ_8	7 ϕ_8	>	>	>
60	>	5 ϕ_8	6 ϕ_8	6 ϕ_8	6 ϕ_8	6 ϕ_8	7 ϕ_8	>	>	>
65	>	>	>	5 ϕ_8	6 ϕ_8	6 ϕ_8	6 ϕ_8	6 ϕ_8	>	>
70	>	>	>	5 ϕ_8	5 ϕ_8	6 ϕ_8	6 ϕ_8	6 ϕ_8	>	>
75	>	>	>	>	>	>	5 ϕ_8	6 ϕ_8	6 ϕ_8	6 ϕ_8

El número n_4 de redondos de la armadura de piel ϕ_4 , se obtiene en la Tabla 16 en función del canto H en cm del encepado.

Tabla 16



H en cm	$H \leq 90$	$90 < H \leq 125$
$n_4 \phi_4$	1 ϕ_8	2 ϕ_8

Encepado del grupo de tres pilotes

Dimensiones:

El lado A y canto H en cm se obtienen en la Tabla 17 en función del diámetro D en cm de los pilotes, la separación S en cm entre ejes de los pilotes y del lado menor a en cm del pilar.

Tabla 17



Lado del pilar a								S	Diámetro D									
30	40	50	60	70	80	90	100		22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	
55	50	∨	∨	∨	∨	∨	∨	60	230	230	230	240	∨	∨	∨	∨	∨	
65	60	55	50	∨	∨	∨	∨	70	240	240	240	250	250	240	∨	∨	∨	
70	65	65	60	55	50	∨	∨	80	250	250	250	260	260	250	250	260	∨	
80	75	70	65	65	60	55	50	90	>	260	260	270	270	260	260	270	270	
90	85	80	75	70	65	65	60	100	>	>	270	280	280	270	270	280	280	
95	90	90	85	80	75	70	65	110	>	>	>	>	290	280	280	290	290	
105	100	95	90	90	85	80	75	120	>	>	>	>	>	290	290	300	300	
110	110	105	100	95	90	90	85	130	>	>	>	>	>	>	300	310	310	
120	115	110	105	105	100	95	90	140	>	>	>	>	>	>	>	>	320	

Canto H

Lado A

Armaduras:

El número n_L de redondos de la banda de medianas de diámetro ϕ_L en mm, y el número n_{II} de redondos de la banda de lados de diámetro ϕ_{II} en mm se obtienen en la Tabla 18 en función de la categoría I o II del pilote y de su diámetro D en cm.

Tabla 18



Categoría del pilote	D						
Categoría I T = 125 kg/cm ²	22,5	4Ø14	3Ø16	<	5Ø14	5Ø16	<
	25,0	5Ø14	4Ø16	3Ø20	7Ø14	6Ø16	5Ø20
	27,5	6Ø14	5Ø16	4Ø20	8Ø14	7Ø16	5Ø20
	30,0	7Ø14	6Ø16	5Ø20	>	8Ø16	6Ø20
	32,5	8Ø14	7Ø16	5Ø20	>	9Ø16	7Ø20
	35,0	9Ø14*	8Ø16*	6Ø20	>	10Ø16	8Ø20
	37,5	11Ø14*	9Ø16*	7Ø20	>	12Ø16	9Ø20
	42,5	14Ø14*	11Ø16*	8Ø20	>	>	11Ø20*
Categoría II T = 80 kg/cm ²	22,5	3Ø14	3Ø16	∨	4Ø14	4Ø16	
	25,0	4Ø14	3Ø16	3Ø20	6Ø14	5Ø16	4Ø20
	27,5	5Ø14	4Ø16	3Ø20	6Ø14	6Ø16	4Ø20
	30,0	5Ø14	5Ø16	4Ø20	>	6Ø16	5Ø20
	32,5	6Ø14	6Ø16	4Ø20	>	7Ø16	6Ø20
	35,0	7Ø14	6Ø16	5Ø20	>	8Ø16	6Ø20
	37,5	8Ø14*	7Ø16	6Ø20	>	9Ø16	7Ø20
	40,0	9Ø14*	7Ø16	6Ø20	>	>	8Ø20
	42,5	10Ø14*	8Ø16	6Ø20	>	>	8Ø20

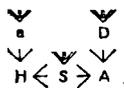
* Dos capas de armadura por banda

Encepado del grupo de cuatro pilotes

Dimensiones:

El lado A y canto H en cm se obtienen en la Tabla 19 en función del diámetro D en cm de los pilotes, la separación S en cm entre ejes de los pilotes y del lado menor a en cm del pilar.

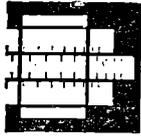
Tabla 19



Lado del pilar a								S	Diámetro D									
30	40	50	60	70	80	90	100		22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	
60	55	50	∨	∨	∨	∨	∨	60	160	160	160	160	∨	∨	∨	∨	∨	
70	65	60	55	50	∨	∨	∨	70	170	170	170	170	180	170	∨	∨	∨	
80	75	70	65	60	55	50	∨	80	>	>	180	180	190	180	180	180	∨	
90	85	80	75	70	65	60	55	90	>	>	>	190	200	190	190	190	200	
100	95	90	85	80	75	70	65	100	>	>	>	200	210	200	200	200	210	
110	105	100	95	90	85	80	75	110	>	>	>	>	220	210	210	210	220	
120	115	110	105	100	95	90	85	120	>	>	>	>	>	220	220	220	230	
130	125	120	115	110	105	100	95	130	>	>	>	>	>	>	230	230	240	
140	135	130	125	120	115	110	105	140	>	>	>	>	>	>	>	>	240	

Canto H

Lado A

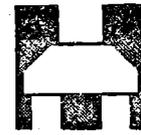


4

NTE

Cálculo

Cimentaciones Pilotes



5

CPE

1978

Encepados

Concrete Pile Footings. Calculation

Armaduras:

El número n_1 de redondos de la banda de diagonales de diámetro ϕ_1 , en mm y el número n_{11} de redondos de la banda de lados de diámetro ϕ_{11} , en mm, se obtienen en la Tabla 20 en función de la categoría I o II del pilote y de su diámetro D en cm.

Tabla 20

➤ Categoría del pilote ➤ D ➤ $n_1 \phi_1$ ➤ $n_{11} \phi_{11}$

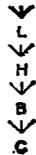
Categoría del pilote	D						
Categoría I T = 125 kg/cm ²	22,5	5 Ø14*	5 Ø16*	✓	6 Ø14	5 Ø16	✓
	25,0	7 Ø14*	6 Ø16*	4 Ø20	7 Ø14	6 Ø16	4 Ø20
	27,5	8 Ø14*	7 Ø16*	5 Ø20	8 Ø14*	7 Ø16	5 Ø20
	30,0	9 Ø14*	8 Ø16*	6 Ø20*	10 Ø14*	8 Ø16*	6 Ø20
	32,5	➤	9 Ø16*	7 Ø20*	12 Ø14*	10 Ø16*	7 Ø20
	35,0	➤	10 Ø16*	8 Ø20*	13 Ø14*	11 Ø16*	8 Ø20*
	37,5	➤	➤	9 Ø20*	➤	13 Ø16*	9 Ø20*
	40,0	➤	➤	10 Ø20*	➤	14 Ø16*	10 Ø20*
42,5	➤	➤	11 Ø20*	➤	16 Ø16*	12 Ø20*	
Categoría II T = 90 kg/cm ²	22,5	4 Ø14	3 Ø16	3 Ø20	4 Ø14	4 Ø16	3 Ø20
	25,0	5 Ø14*	4 Ø16	3 Ø20	5 Ø14	4 Ø16	3 Ø20
	27,5	6 Ø14*	5 Ø16	4 Ø20	6 Ø14	5 Ø16	4 Ø20
	30,0	7 Ø14*	6 Ø16*	4 Ø20	7 Ø14	6 Ø16	4 Ø20
	32,5	➤	7 Ø16*	5 Ø20	8 Ø14	7 Ø16	5 Ø20
	35,0	➤	8 Ø16*	6 Ø20	10 Ø14*	8 Ø16*	6 Ø20
	37,5	➤	➤	6 Ø20	11 Ø14*	9 Ø16*	7 Ø20
	40,0	➤	➤	7 Ø20	13 Ø14*	10 Ø16*	8 Ø20
42,5	➤	➤	8 Ø20*	14 Ø14*	12 Ø16*	8 Ø20	

$n_1 \phi_1$ $n_{11} \phi_{11}$

* Dos capas de armaduras por banda

2.3 Vigas

Tabla 21



Viga de arriostramiento

Dimensiones:

El ancho B y canto C en cm, se obtienen en la Tabla 21 en función de la luz L en cm de la viga y del canto menor H en cm de los encepados que arriostra

L	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1.000
H	≥50	≥50	≥50	≥55	≥60	≥65	≥65	≥70	≥75	≥80	≥85	≥85	≥90	≥95	≥100
B	30	30	30	30	30	30	30	35	35	40	40	45	45	50	50
C	30	30	35	40	45	50	50	55	60	65	70	70	75	80	85

Armaduras:

El número n_1 de redondos de la banda inferior o superior de diámetro ϕ_1 , en mm, se obtienen en la Tabla 22 en función de la luz L en cm de la viga.

Luz L en cm

Luz L en cm	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1.000
n_1	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ϕ_1	10	12	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14

El número n_2 de cercos de diámetro ϕ_2 , en mm se obtienen en la Tabla 23 en función de la luz L en cm y del diámetro ϕ_1 , en mm de la armadura de la banda inferior o superior de la viga.

ϕ_1 en Luz L en cm

ϕ_1 en mm	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1.000
10	21	25	28	31	35	38	41	45	48	51	55	58	61	65	68
12	18	21	23	26	29	32	35	38	40	43	46	49	50	54	57
14	16	19	21	24	26	29	31	34	36	39	41	43	46	49	51
16	16	19	21	24	26	29	31	34	36	39	41	43	46	49	51

El número n_4 de redondos de la armadura de piel de diámetro ϕ_4 , en mm se obtienen en la Tabla 24 en función del canto C en cm de la viga.

C en cm	C ≤ 80	80 ≤ C ≤ 115
$n_4 \phi_4$	1 Ø8	2 Ø8

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Tabla 22



Tabla 23

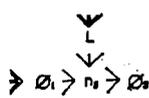
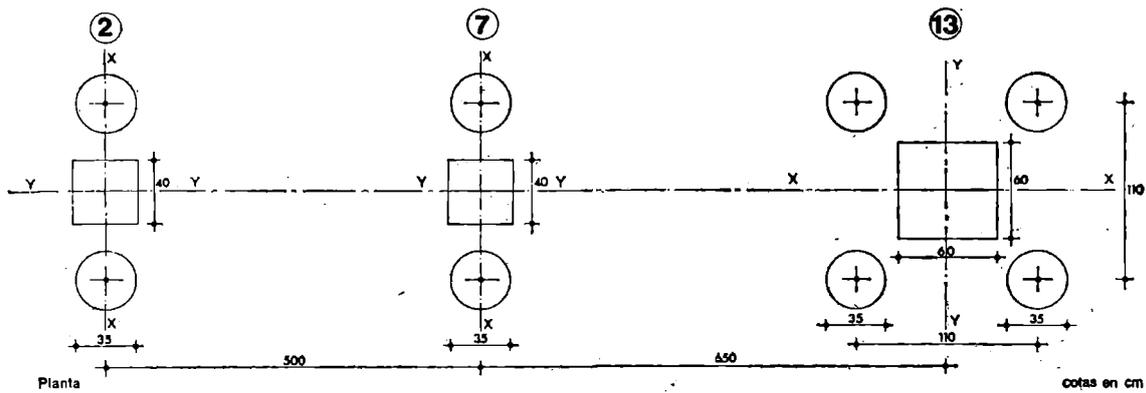


Tabla 24



3. Ejemplos

Plano acotado según el apartado de Diseño. Información previa.



Datos	Tabla	Resultados
CPE-2 Encepado del grupo de dos pilotes-A-B-H-n₁·φ₁·n₂·φ₂·n₃·φ₃·n₄·φ₄ (2) y (7)	Grupo de dos pilotes prefabricados de categoría I. T=125 kg/cm ⁴ Diámetro de los pilotes D = 35 cm Separación entre pilotes S = 110 cm Lado del pilar de la dirección del eje XX del grupo a = 40 cm	Dimensiones: A = 210 cm B = 80 cm H = 80 cm Armaduras: n ₁ φ ₁ = 23 ∅ 16 ^a 1 ^a capa 12 ∅ 16 2 ^a capa 11 ∅ 16 n ₂ φ ₂ = 9 ∅ 10 n ₃ φ ₃ = 5 ∅ 8 n ₄ φ ₄ = 1 ∅ 8
CPE-4 Encepado del grupo de cuatro pilotes-A-H-n₁·φ₁·n₁₁·φ₁₁ (13)	Grupo de cuatro pilotes prefabricados de categoría I. T=125 kg/cm ⁴ Diámetro de los pilotes D = 35 cm Separación entre pilotes S = 110 cm Lado menor del pilar a = 40 cm	Dimensiones: A = 210 cm H = 115 cm Armaduras: n ₁ φ ₁ = 10 ∅ 16 ^a 1 ^a capa 6 ∅ 16 2 ^a capa 4 ∅ 16 n ₁₁ φ ₁₁ = 11 ∅ 16 ^a 1 ^a capa 7 ∅ 16 2 ^a capa 4 ∅ 16
CPE-5 Viga de arriostramiento -B-C-L-n₁·φ₁·n₃·φ₃·n₄·φ₄ (2 - 7)	Viga de arriostramiento entre los encepados 2 y 7, de luz L = 500 cm Canto menor de los encepados 2 y 7 H = 80 cm	Dimensiones: B = 30 cm; por diseño B = 35 cm C = 45 cm Armaduras: n ₁ φ ₁ = 4 ∅ 16 n ₃ φ ₃ = 26 ∅ 8 n ₄ φ ₄ = 1 ∅ 8
CPE-5 Viga de arriostramiento -B-C-L-n₁·φ₁·n₃·φ₃·n₄·φ₄ (7 - 13)	Viga de arriostramiento entre los encepados 7 y 13, de luz L = 650 cm Canto menor de los encepados 7 y 13 H = 80 cm	Dimensiones: B = 35 cm C = 55 cm Armaduras: n ₁ φ ₁ = 6 ∅ 16 n ₃ φ ₃ = 34 ∅ 8 n ₄ φ ₄ = 1 ∅ 8



5

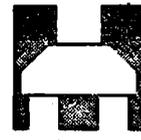
NTE

Cálculo

Cimentaciones Pilotes.

Encepados

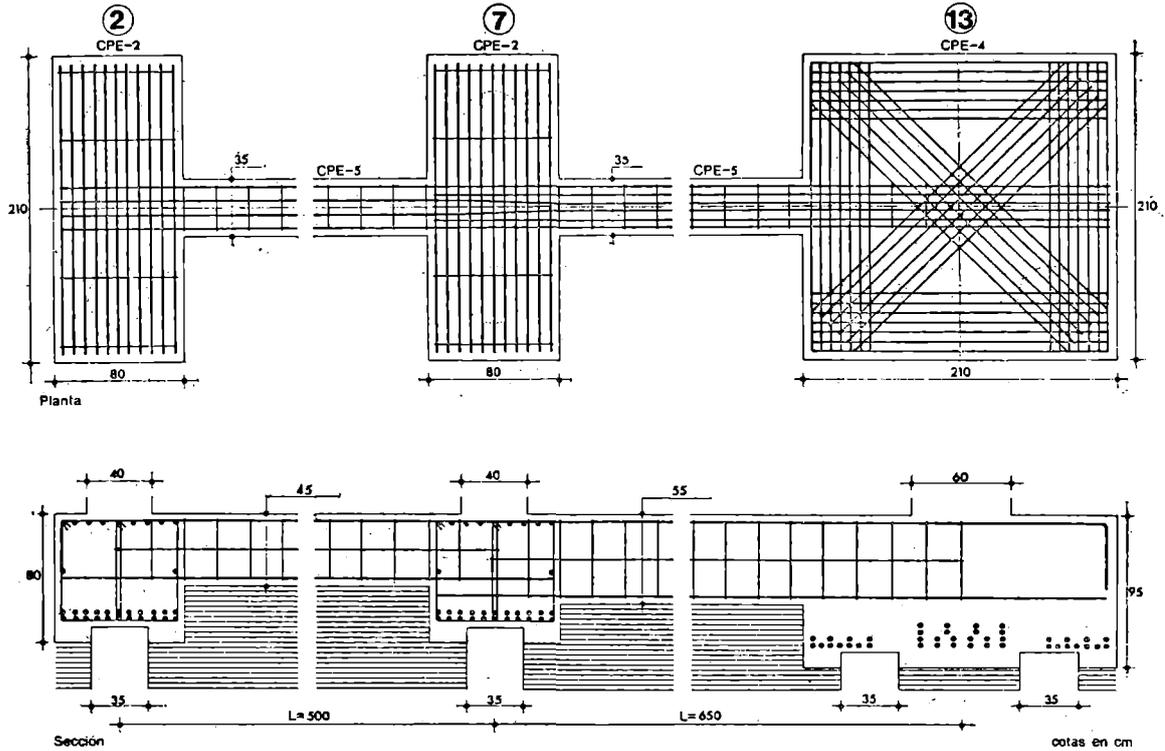
Concrete Pile Footings. Calculation



6

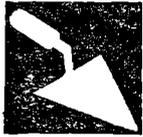
CPE

1978



Especificación	Encepado	A cm	B cm	H cm	L cm	$n_1 \phi_1$	$n_{11} \phi_{11}$	$n_2 \phi_2$	$n_3 \phi_3$	$n_4 \phi_4$
CPE-2	② u ⑦	210	80	80	-	23 $\phi 16^*$	-	9 $\phi 10$	5 $\phi 8$	1 $\phi 8$
CPE-4	⑬	210	-	95	-	10 $\phi 16^*$	11 $\phi 16$	-	-	-
	Viga de arriostramiento	-	B cm	C cm	L cm	$n_1 \phi_1$	-	-	$n_3 \phi_3$	$n_4 \phi_4$
CPE-5	②-⑦	-	35	45	500	4 $\phi 16$	-	-	25 $\phi 8$	1 $\phi 8$
	⑦-⑬	-	35	55	650	6 $\phi 16$	-	-	34 $\phi 8$	1 $\phi 8$

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España



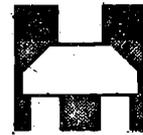
NTE
Construcción

1

Cimentaciones Pilotes

Encepados

Concrete Pile Footings, Construction



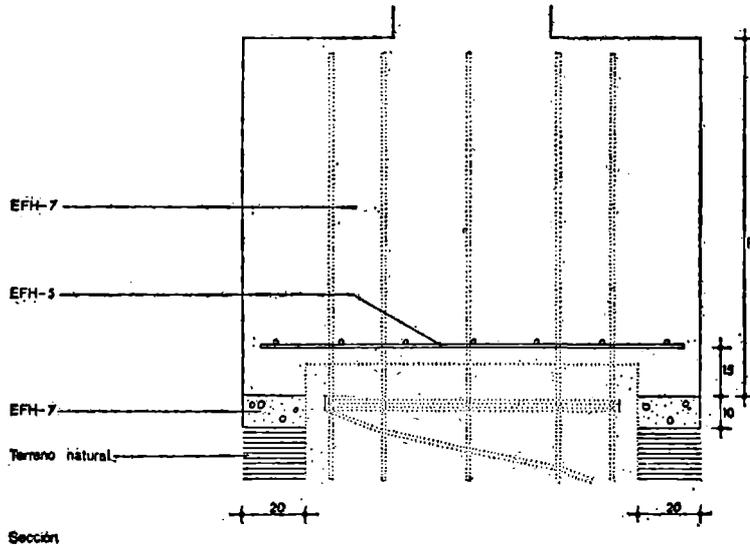
CPE

7

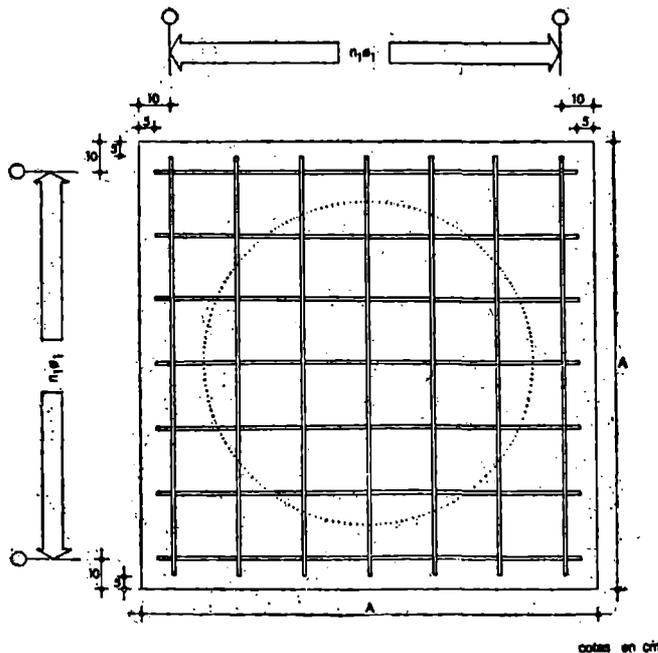
1978

1. Especificaciones

CPE-1 Encepado del grupo de un pilote -A·H·n₁·Φ₁



Sección



Planta

cotas en cm

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

CI/SfB

(17.2)

EFH-7 Hormigón del encepado.
Conformará un prisma regular de base cuadrada de lado A y canto H en cm según la Documentación Técnica.
Resistencia característica fck en kg/cm² en función de los pilotes que encepa.

Pilotes	fck
In situ	H-176
Prof. Categoría II	H-225
Prof. Categoría I	H-275

La cantidad de cemento por m³ de hormigón será no menor de 260 kg y no mayor de 400 kg. La consistencia, compactación y asiento en cm medido en cono de Abrams:

Consistencia	Compactación	Asiento en cm
Plástica	Vibrado	3 a 5
Fluida	Picado con barra	10 a 15

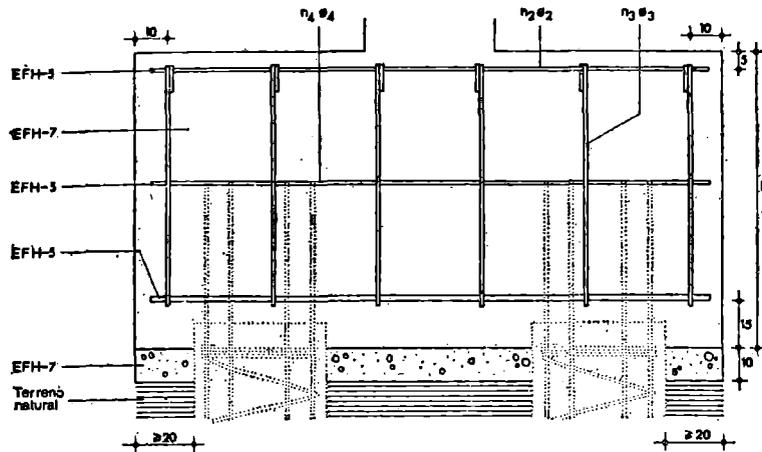
Se utilizarán cementos de categoría no mayor de 350. El tamaño máximo del árido será de 40 mm. Podrá utilizarse árido procedente de yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica.

La distancia entre cualquier punto del perímetro del pilote y el paramento del encepado será de 20 cm.
Hormigón de limpieza. Capa de hormigón de 10 cm de espesor y superficie lisa del encepado.
Resistencia característica 50 kg/cm².
La cantidad mínima de cemento por m³ de hormigón será de 150 kg.

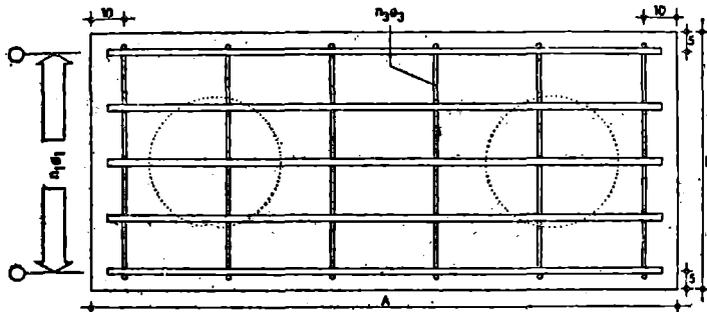
EFH-5 Armaduras.
Redondos de acero AE-42. Límite elástico 4.200 kg/cm².
La banda inferior formada por n₂ redondos en cada dirección de diámetro Φ₂ en mm según Documentación Técnica.
El recubrimiento de la armadura a la capa de hormigón de limpieza será de 15 cm. La distancia a los paramentos será lateralmente de 10 cm y de los extremos de los redondos de 5 cm.
Los redondos se distribuirán uniformemente en la banda. La separación mínima entre redondos contiguos en horizontal será de 6,5 cm y en vertical el menor de los dos valores siguientes:
1 cm o 1 Φ.
Cuando existan dos capas de armaduras por banda se dispondrán en la inferior el número máximo de redondos separados 6,5 cm y en la superior los restantes distribuidos uniformemente.

CDU 624.154

CPE-2 Encepado del grupo de dos pilotes-A-B-H- $n_1 \cdot \phi_1 \cdot n_2 \cdot \phi_2 \cdot n_3 \cdot \phi_3 \cdot n_4 \cdot \phi_4$

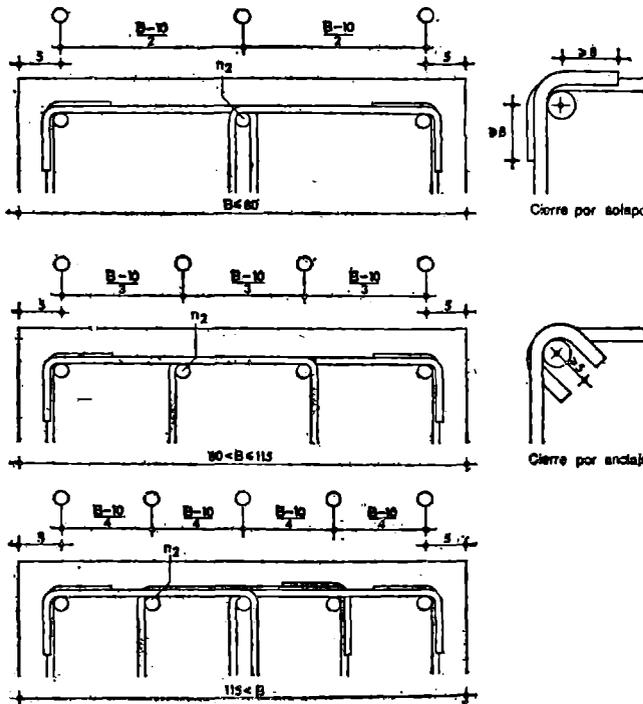


Sección



Planta

Formación de los distintos planos de cercos y número mínimo redondos n_2 en función del ancho B del encepado



Sección

cotas en cm

EFH-7 Hormigón del encepado.
 Conformará un prisma regular de base rectangular de lados A, B y canto H en cm según Documentación Técnica.
 Hormigón de las mismas características que el de la especificación CPE-1.
 La distancia entre cualquier punto del perímetro del pilote y el paramento del encepado será no menor de 20 cm.

- Hormigón de limpieza. Capa de hormigón de 10 cm de espesor y superficie la del encepado. Resistencia característica 50 kg/cm². La cantidad mínima de cemento por m³ de hormigón será de 150 kg.

EFH-5 Armaduras.
 Redondos de acero AE-42. Límite elástico 4.200 kg/cm².

- Banda inferior formada por n_1 redondos de diámetro ϕ_1 en mm según Documentación Técnica. El recubrimiento a la capa de hormigón de limpieza será de 15 cm y a los paramentos de 5 cm. Los redondos se distribuirán uniformemente en un plano horizontal a separaciones iguales, colocando el primero y el último a 5 cm de los paramentos.

- Banda superior formada por n_2 redondos de diámetro ϕ_2 en mm según Documentación Técnica. El recubrimiento a los paramentos será de 5 cm. Los redondos se distribuirán uniformemente en la sección de forma que su centro de gravedad coincida con el eje vertical de simetría del encepado.

- Planos de cercos en número n_3 formados por cercos de diámetro ϕ_3 en mm según Documentación Técnica y dispuestos en la sección según dibujo, en función del ancho B en cm del encepado. El primer y último plano quedarán a 10 cm de los paramentos y los demás se distribuirán uniformemente en la sección. El cierre de los cercos consecutivos se irá alternando.

- Armadura de pial formada por n_4 redondos de diámetro ϕ_4 en mm según Documentación Técnica. Distribuidos uniformemente entre sí y de los extremos en el espacio comprendido entre la banda inferior y la superior. La separación mínima entre redondos contiguos en horizontal será de 6,5 cm y en vertical el menor de los dos valores siguientes: 1 cm o 1 ϕ .

Cuando existan dos capas de armaduras por banda se dispondrán en la inferior el número máximo de redondos separados a 6,5 cm y en la superior los restantes distribuidos uniformemente.



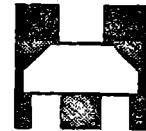
2

Cimentaciones Pilotes

NTE
Construcción

Encepados

Concrete Pile Footings. Construction

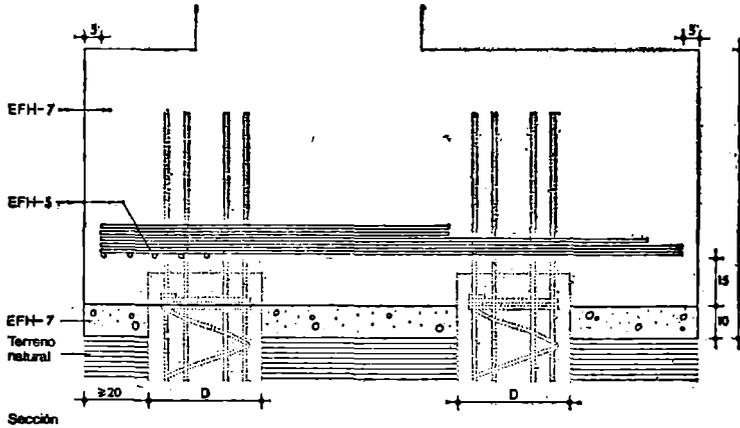


8

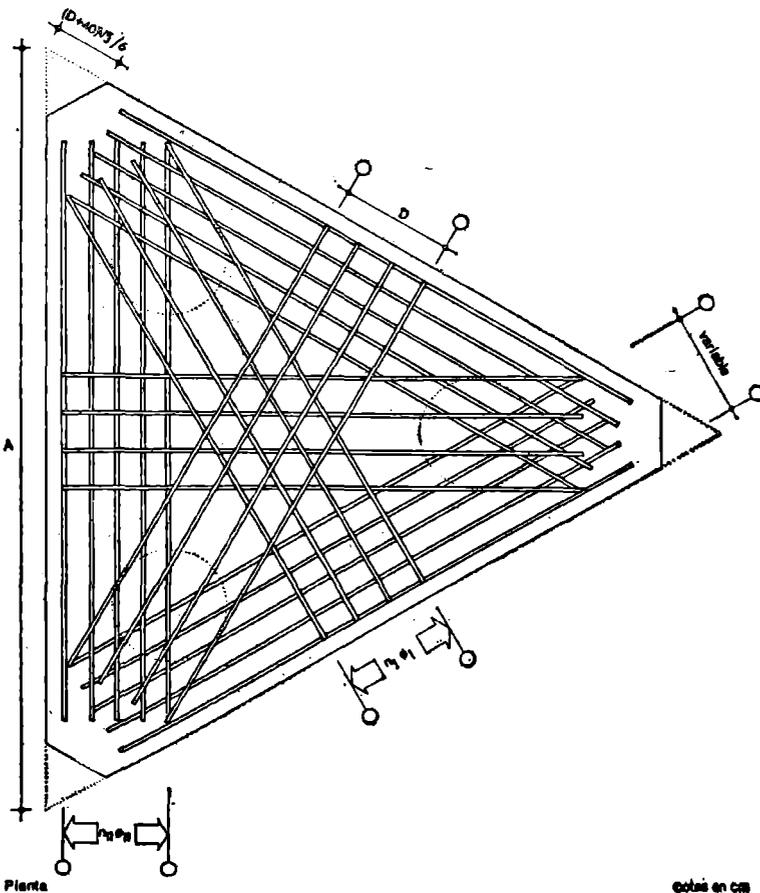
CPE

1978

CPE-3 Encepado del grupo de tres pilotes -A·H·n₁·Φ₁·n₁₁·Φ₁₁



Sección



Planta

escalas en cm

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

CI/SfB

(17.2)

EFH-7 Hormigón del encepado.
Conformará un prisma regular de base de triángulo equilátero de vértices truncados de lado A y canto H en cm según Documentación Técnica.
Resistencia característica fck en kg/cm² en función de los pilotes que encepá.

Pilotes	fck
In situ	H-175
Prof. Categoría II	H-225
Prof. Categoría I	H-275

La cantidad de cemento por m³ de hormigón será no menor de 250 kg y no mayor de 400 kg. La consistencia, compactación y asiento en cm medido en cono de Abrams:

Consistencia	Compactación	Asiento
Plástica	Vibrado	3 a 5
Flúida	Picado con barra	10 a 15

Se utilizarán cementos de categoría no mayor de 350.

El tamaño máximo del árido será de 40 mm. Podrá utilizarse árido procedente de yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica.

La distancia entre cualquier punto del perímetro del pilote y el paramento del encepado será no menor de 20 cm.

- Hormigón de limpieza. Capa de hormigón de 10 cm de espesor y superficie la del encepado.

Resistencia característica 50 kg/cm².

La cantidad mínima de cemento por m³ de hormigón será de 150 kg.

EFH-5 Armaduras.
Redondos de acero AE-42.
Límite elástico 4.200 kg/cm².

- Banda de medianas formada por n₁ redondos de diámetro Φ₁ en mm según Documentación Técnica.

- Banda de lados formada por n₁₁ redondos de diámetro Φ₁₁ en mm según Documentación Técnica.

El recubrimiento a la capa de hormigón de limpieza será de 15 cm y a los paramentos de 5 cm.

Los redondos de la misma banda se distribuirán uniformemente.

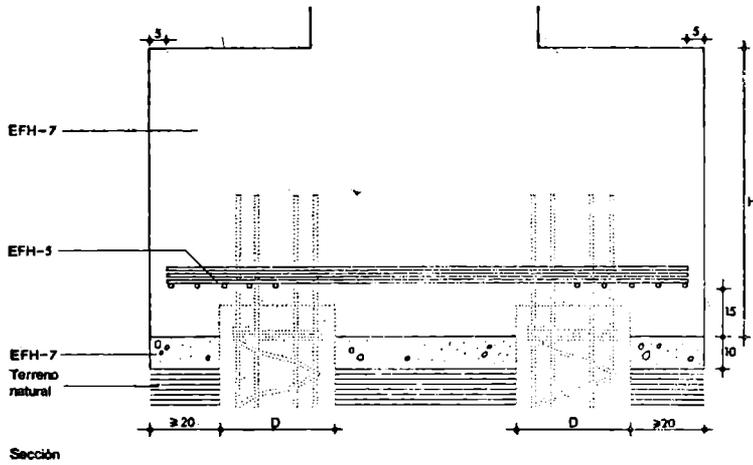
La separación mínima entre redondos contiguos será en horizontal de 6,5 cm y en vertical el menor de los dos valores siguientes:

1 cm o 1 Φ.

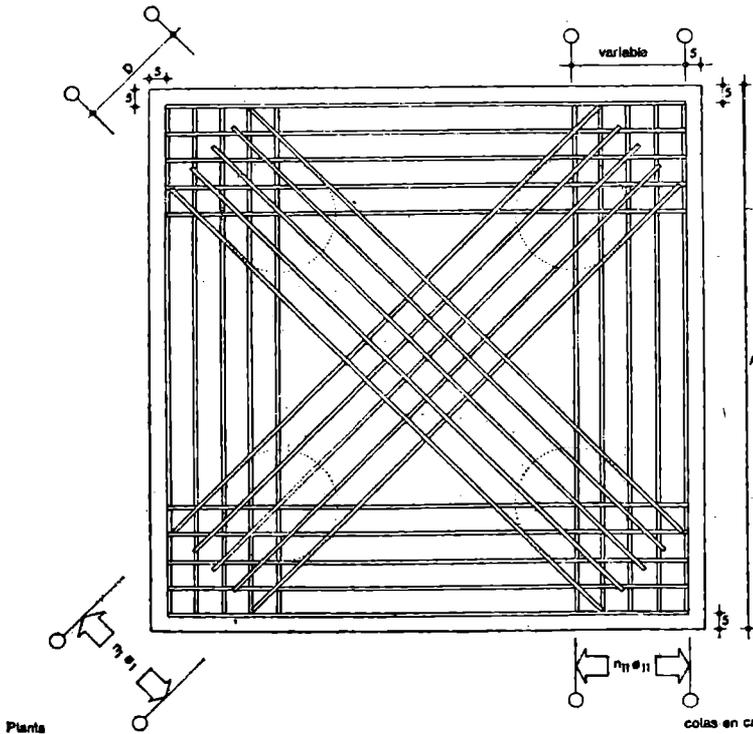
Cuando existan dos capas de armaduras por banda se dispondrán en la inferior el número máximo de redondos separados 6,5 cm y en la superior los restantes distribuidos uniformemente.

CDU 624.154

CPE-4 Encepado del grupo de cuatro pilotes-A-H-n₁·Φ₁·n₁₁·Φ₁₁



Sección



Planta

colas en cm

EFH-7 Hormigón del encepado. Conformará un prisma regular de base cuadrada de lado A y canto H según Documentación Técnica. Resistencia característica f_{ck} en kg/cm^2 en función de los pilotes que encepa.

Pilotes	f_{ck}
In situ	H-175
Prof. Categoría II	H-225
Prof. Categoría I	H-275

La cantidad de cemento por m^3 de hormigón será no menor de 250 kg y no mayor de 400 kg. La consistencia, compactación y asiento en cm medido en cono de Abrams:

Consistencia	Compactación	Asiento
Plástica	Vibrado	3 a 5
Fluida	Placado con barra	10 a 15

Se utilizarán cementos de categoría no mayor de 350.

El tamaño máximo del árido será de 40 mm. Podrá utilizarse árido procedente de yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica.

La distancia entre cualquier punto del perímetro del pilote y el paramento del encepado será no menor de 20 cm.

- Hormigón de limpieza. Capa de hormigón de 10 cm de espesor y superficie la del encepado.

Resistencia característica $50 kg/cm^2$.

La cantidad mínima de cemento por m^3 de hormigón será de 150 kg.

EFH-5 Armaduras. Redondos de acero AE-42. Límite elástico $4.200 kg/cm^2$.

- Banda de diagonales formada por n_1 redondos de diámetro Φ_1 en mm según Documentación Técnica.

- Banda de lados formada por n_{11} redondos de diámetro Φ_{11} en mm según Documentación Técnica.

El recubrimiento a la capa de hormigón de limpieza será de 15 cm y a los paramentos de 5 cm.

Los redondos de la misma banda se distribuirán uniformemente.

La separación mínima entre redondos contiguos será en horizontal de 6,5 cm y en vertical el menor de los dos valores siguientes:

1 cm o 1 Φ .

Cuando existan dos capas de armaduras por banda se dispondrán en la inferior el número máximo de redondos separados 6,5 cm y en la superior los restantes distribuidos uniformemente.



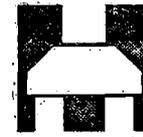
NTE
Construcción

3

Cimentaciones Pilotes

Encepados

Concrete Pile Footings Construction

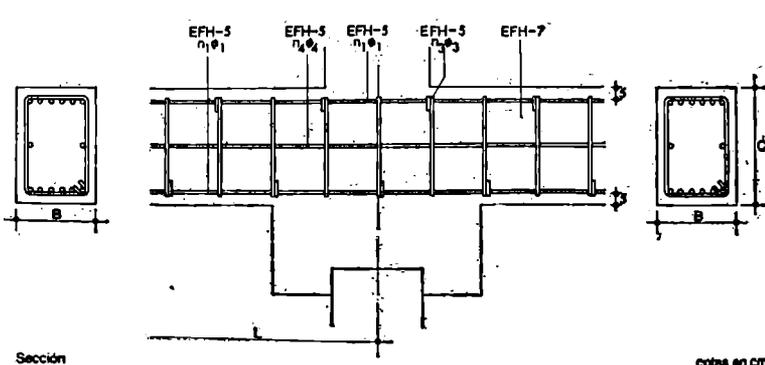
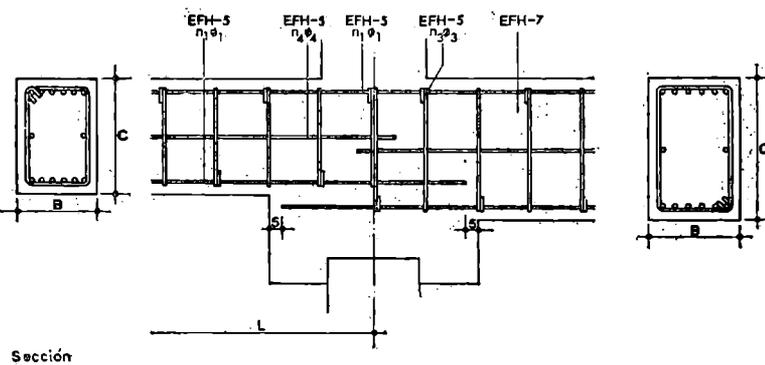
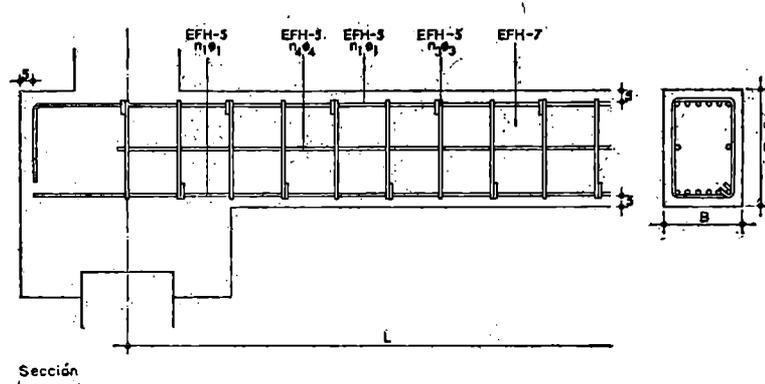


CPE

9

1978

CPE-5 Viga de arriostramiento-B·C·L·n₁·Φ₁·n₂·Φ₂·n₃·Φ₃



Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

C1/SfB

(17.2)

EFH-7 Hormigón.

Conformará un prisma regular de dimensiones B, C y L en cm según Documentación Técnica.

Resistencia característica fck en kg/cm² en función de los pilotes que encepta:

Pilotes	fck
In situ	H-175
Prof. Categoría II	H-225
Prof. Categoría I	H-275

y asiento en cm medido en la cantidad de cemento por m³ de hormigón será no menor de 250 kg y no mayor de 400 kg. La consistencia, compactación y asiento en cm medido en cono de Abrams:

Consistencia		Compactación	Asiento en cm
Plástica	Vibrado		3 a 5
Flúida	Picado con barra		10 a 15

Se utilizará el mismo cemento que en el encepado.

El tamaño máximo del árido será de 20 mm. Podrá utilizarse árido procedente de yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica.

Cuando haya necesidad de disponer en las vigas juntas de hormigonado, se situarán a una distancia de los extremos no menor de 1/5 ni mayor de 1/3 de la luz.

Los distintos elementos que constituyen el encofrado se retirarán sin producir sacudidas o choques en la viga.

EFH-5 Armaduras.

Redondos de acero AE-42. Límite elástico 4.200 kg/cm²

- Banda inferior o superior formada por n₁ redondos de diámetro Φ₁ en mm según Documentación Técnica.

- Cercos en número n₂ de diámetro Φ₂ en mm según Documentación Técnica.

El primero y último cerco coincidirán con los extremos de la viga y los restantes se distribuirán uniformemente en su luz.

El cierre de los cercos consecutivos se irá alternando.

- Armadura de piel formada por n₃ redondos de diámetro Φ₃ en mm según Documentación Técnica.

Distribuidos uniformemente entre sí y de los extremos en el espacio comprendido entre la banda inferior y la superior. El recubrimiento a los paramentos será de 5 cm.

Los redondos de la misma banda se distribuirán uniformemente a partir de sus extremos.

cotas en cm.

CDU 624.154

2. Condiciones generales de ejecución

Hormigón de limpieza

Sobre la superficie del terreno alrededor de los pilotes, limpia y plana se verá el hormigón de limpieza.

Armaduras de los pilotes

Para cantos de encepado $H < 65$ cm las armaduras de cada pilote se cortarán a 5 cm de la cara superior del encepado. Para cantos superiores las armaduras se entregarán en el encepado una longitud no menor de 50 cm o el diámetro D en cm del pilote.

Armaduras de los encepados y vigas de arriostamiento

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrá un apoyo por cada metro de barra y el primero y último apoyo a una distancia no mayor de 50 cm del extremo de la barra. Los empalmes de las barras se realizarán por solápo, colocando una barra sobre otra y zunchando con alambre en una longitud no menor de 20ϕ o $16\phi^2$. Los empalmes se distanciarán, entre sí 20ϕ como mínimo. Las armaduras quedarán fijas entre sí y al encofrado si lo llevase el encepado, de forma que no experimenten movimientos durante el vertido y compactación del hormigón, quedando envueltas sin dejar coqueas, garantizando su recubrimiento.

Hormigón del encepado

Una vez ejecutada la capa de hormigón de limpieza y colocadas y fijadas las armaduras del encepado, anclaje en cimentación del soporte y de las vigas de arriostamiento si las llevase, se procederá al hormigonado del encepado que será continuo.

El vertido se realizará por tongadas de espesor no mayor de la longitud de la aguja del vibrador o barra. La altura máxima de vertido será de 100 cm.

Se suspenderá el hormigonado siempre que la temperatura ambiente sea superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender por debajo de los 0°C , salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

En caso de hormigonar por absoluta necesidad se tomarán las medidas necesarias durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, para que no se produzcan mermas permanentes de resistencia, procediendo a realizar ensayos de información.

Para el curado se mantendrá húmeda la superficie del encepado o viga mediante riego directo que no produzca deslavado, a través de un material que sea capaz de retener la humedad.

3. Condiciones de seguridad en el trabajo

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

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

Diariamente se revisará el estado de los aparatos de elevación y cada 3 meses se realizará una revisión total de los mismos.

Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras irán provistos de guantes y calzado de seguridad, mandiles, cinturón y portaherramientas. Las armaduras se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillos de seguridad.

Los operarios que manejen el hormigón llevarán guantes y botas que protejan su piel del contacto con el mismo.

En la instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares de accionamiento eléctrico, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial; según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y para su puesta a tierra se consultará la NTE "IEP-Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra".

Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrá especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente.

Cuando se utilicen vibradores eléctricos, éstos serán de doble aislamiento. Se cumplirán además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.



NTE

Control

1

Cimentaciones Pilotes

Encepados

Concrete Pile Footings Control



CPE

1978

10

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 la fabricación y control industrial o, en su defecto, las normas UNE que se indican:

Especificación	Normas UNE
EFH-1 Cemento	7.087; 7.105; 7.108; 7.144; 7.201; 7.202; 7.203; 7.204; 7.205; 7.206; 7.207
EFH-2 Aridos	7.082; 7.088; 7.133; 7.134; 7.135; 7.136; 7.137; 7.238; 7.244; 7.245; 7.295
EFH-3 Agua	7.130; 7.131; 7.132; 7.178; 7.234; 7.235; 7.236
EFH-5 Acero de armadura	36.068

Instrucción EH-73.

Ensayos mínimos en la Instrucción EH-73.

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 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, 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 del hormigón se considera como lote:

- 100 m³
- la cantidad colocada en 1 día en encepados.

La mitad de las probetas de cada toma se curarán en cámara y a partir de ellas, se determinará la resistencia característica a 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 característica a los 28 días.

Armaduras

Se realizará una inspección visual de las jaulas, para detectar posibles errores de armado que sean apreciables a simple vista.

Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
CPE-1 Encepado del grupo de un pilote -A-H-n₁-φ₁	Disposición, número y diámetro de las armaduras	Uno cada tres encepados	Distintos de los especificados
	Separación entre redondos	Uno cada tres encepados	En horizontal inferior del especificado En vertical menor de la especificada y/o mayor de 1 cm
	Recubrimiento de las armaduras	Uno cada tres encepados	Inferior en 1 cm del especificado
	Longitud de las armaduras de los pilotes	Uno cada tres encepados	Inferior en 5 cm de la especificada
	Resistencia característica del hormigón	Dos tomas de cuatro probetas por cada lote de control	Inferior al 90% de la especificada
	Consistencia medida en el cono de Abrams	Uno por cada lote de control	Asiento inferior a 2 cm o superior a 6 cm para compactación por vibrado, y asiento inferior a 5 cm o superior a 10 cm para compactación por picado con barra
	Tamaño máximo del árido	Uno por cada lote de control	Superior al especificado
	Canto del encepado	Uno cada tres encepados	Inferior en 5 cm de los especificados
	Distancia de la cara del pilote a la del encepado	Uno cada tres encepados	Inferior a 20 cm
CPE-2 Encepado del grupo de dos pilotes -A-B-H-n₁-φ₁-n₂-φ₂-n₃-φ₃-n₄-φ₄	Disposición, número y diámetro de las armaduras	Uno cada tres encepados	Distintos de los especificados
	Separación entre redondos	Uno cada tres encepados	En horizontal inferior del especificado En vertical menor de la especificada y/o mayor de 1 cm
	Plano del cerco	Uno cada tres encepados	Distinto del especificado
	Separación entre planos del cerco	Uno cada tres encepados	Mayor en 1 cm de la especificada y no acumulativa
	Recubrimiento de las armaduras	Uno cada tres encepados	Inferior en 1 cm de las especificadas
	Longitud de las armaduras de los pilotes	Uno cada tres encepados	Inferior en 5 cm de la especificada
	Resistencia característica del hormigón	Dos tomas de cuatro probetas por cada lote de control	Inferior al 90% de la especificada
	Consistencia medida en el cono de Abrams	Uno por cada lote de control	Asiento inferior a 2 cm o superior a 6 cm para compactación por vibrado, y asiento inferior a 5 cm o superior a 10 cm para compactación por picado con barra
	Tamaño máximo del árido	Uno por cada lote de control	Superior al especificado
	Canto del encepado	Uno cada tres encepados	Inferior en 5 cm de los especificados
Distancia de la cara del pilote a la del encepado	Uno cada tres encepados	Inferior a 20 cm	

Las especificaciones CPE-3 y CPE-4 tendrán el mismo control de la Ejecución que la especificación CPE-1



2

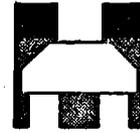
NTE

Control

Cimentaciones Pilotes

Encepados

Concrete Pile Footings. Control



11

CPE

1978

Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
CPE-5 Viga de arriostramiento -B·C·L·n ₁ ·φ ₁ ·n ₃ ·φ ₃ ·n ₄ ·φ ₄	Disposición, número, diámetro y solapo de los empalmes de las armaduras longitudinales	Uno cada tres vigas	Distintos de lo especificado
	Disposición, número y diámetro de las armaduras transversales	Uno cada tres vigas	Distintos de lo especificado Variación en la separación entre cercos consecutivos de ± 1 cm
	Recubrimiento de las armaduras	Uno cada 3 vigas	Inferior en 1 cm 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 el cono de Abrams	Uno por cada lote de control	Asiento inferior a 2 cm o superior a 6 cm para compactación por vibrado, y asiento inferior a 5 cm o superior a 10 cm para compactación por picado con barra
	Tamaño máximo del árido	Uno por cada lote de control	Superior al especificado
	Dimensiones de la sección	Uno cada 3 vigas	Inferior en 1 cm de las especificadas

3. Criterio de medición

Especificación	Unidad de medición	Forma de medición
CPE-1 Encepado del grupo de un pilote-A·H·n ₁ ·φ ₁	ud	Unidad completamente terminada de iguales características
CPE-2 Encepado del grupo de dos pilotes -A·B·H·n ₁ ·φ ₁ ·n ₂ ·φ ₂ ·n ₃ ·φ ₃ ·n ₄ ·φ ₄	ud	Unidad completamente terminada de iguales características
CPE-3 Encepado del grupo de tres pilotes-A·H·n ₁ ·φ ₁ ·n ₁₁ ·φ ₁₁	ud	Unidad completamente terminada de iguales características
CPE-4 Encepado del grupo de cuatro pilotes-A·H·n ₁ ·φ ₁ ·n ₁₁ ·φ ₁₁	ud	Unidad completamente terminada de iguales características
CPE-5 Viga de arriostramiento -B·C·L·n ₁ ·φ ₁ ·n ₃ ·φ ₃ ·n ₄ ·φ ₄	ud	Unidad completamente terminada de iguales características

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición
CPE-3 Encepado del grupo de tres pilotes-A·H·n ₁ ·φ ₁ ·n ₁₁ ·φ ₁₁	ud		
	kg	EFH-5	$\frac{61,65}{1.000.000} [n_1 \phi_1^2 \cdot \frac{3\sqrt{3}}{2} (A-D + \frac{15\sqrt{3}}{2}) + n_{11} \phi_{11}^2 (3A - \frac{\sqrt{3}}{3} (D+60))]$
	m ³	EFH-7	$\frac{\sqrt{3} \cdot H}{16.000.000} [4A^2 - (D+40)^2]$
	m ³	EFH-7	$\frac{\sqrt{3}}{1.600.000} [4A^2 - (D+40)^2]$
CPE-4 Encepado del grupo de cuatro pilotes-A·H·n ₁ ·φ ₁ ·n ₁₁ ·φ ₁₁	ud		
	kg	EFH-5	$\frac{61,65}{1.000.000} [2n_1 \phi_1^2 [(A-10)\sqrt{2}-D] + 4n_{11} \phi_{11}^2 (A-10)]$
	m ³	EFH-7	$\frac{A^2 \cdot H}{1.000.000}$
	m ³	EFH-7	$\frac{A^2}{100.000}$
CPE-5 Viga de arriostamiento -B·C·L·n ₁ ·φ ₁ ·n ₃ ·φ ₃ ·n ₄ ·φ ₄	ud		
	kg	EFH-5	$\frac{61,65}{1.000.000} [n_1 \phi_1^2 (2L+Q+2C-40) + n_3 \phi_3^2 (2L+Q-20) + n_4 \phi_4^2 \cdot 2(B+C)]$
	m ³	EFH-7	$\frac{B \cdot C (L-Q/2)}{1.000.000}$

2. Ejemplo

CPE-2 Encepado del grupo de dos pilotes-210·80·80·23·16·9·10·5·8·1·8

- Datos: A = 210
 B = 80
 H = 80
 n₁ = 23
 φ₁ = 16
 n₂ = 9
 φ₂ = 10
 n₃ = 5
 φ₃ = 8
 n₄ = 1
 φ₄ = 8
 D = 35
 M = 2(B+2H-30) = 420

Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición	Precio unitario	Coefficiente de medición
kg	EFH-5	$\frac{61,65}{1.000.000} [(A-10) \cdot (n_1 \phi_1^2 + n_2 \phi_2^2 + 2n_4 \phi_4^2) + n_3 \phi_3^2 \cdot M]$	45	$\frac{61,65}{1.000.000} [(210-10) \cdot (23 \times 16^2 + 9 \times 10^2 + 2 \cdot 1 \cdot 8^2) + 420 \cdot 5 \cdot 8^2]$
m ³	EFH-7	$\frac{A \cdot B \cdot H}{1.000.000}$	2.000	$\frac{210 \cdot 80 \cdot 80}{1.000.000} = 2.688,00$
m ³	EFH-7	$\frac{A \times B}{100.000}$	1.800	$\frac{210 \cdot 80}{100.000} = 302,40$

Total Pta / ud = 7.200,60



1

NTE
Mantenimiento

**1. Criterio de
mantenimiento**

Cimentaciones Pilotes

Encepados

Concrete Pile Footings. Maintenance

13

1978

CPE

La propiedad conservará en su poder la Documentación Técnica.

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 encepados, será necesario el dictámen de un Técnico competente.