

Pilotes In Situ



Entidades solicitantes:



Entidad ejecutante:

novotec

Financiado por:



La Asociación de Empresas de la Tecnología del Suelo y Subsuelo (AETESS) es la organización empresarial que agrupa a las empresas más importantes de la actividad de construcción de cimentaciones especiales y tratamientos del terreno en España.

Desde 1977 y de acuerdo con sus fines, la Asociación ha venido desarrollando actuaciones para la mejora de la seguridad y de las condiciones de trabajo en sus obras, con el fin de conseguir la reducción de las tasas de siniestralidad y enfermedades profesionales.

Fiel a ese compromiso, se ha desarrollado esta guía que se enmarca dentro del proyecto: Nº: IS-034/2006, denominado “Guía técnica audiovisual para la promoción de la seguridad laboral en el sector de las Cimentaciones Especiales” y que cuenta con la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

El proyecto ha sido desarrollado por:

Comité de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales de AETESS

Hugo García Gay (Geocisa)
Daniel Barcelón Cobedo (Grupo Terratest)
Evaristo Gomez Carrión y Elena Ledesma (Kronsa)
Alberto Bastos (Pilotes Posada)
Alfredo García (Pilson)
Francisco Druet (Rodio)
Francisco Ortega (Site)
Manuel López Soriano (Terrabauer)

Coordinación

Mari Cruz Román González (AETESS)

Federación Estatal de Construcción, Madera y Afines, FECOMA - CCOO
Metal, Construcciones y Afines, MCA - UGT
Equipo Técnico de Novotec

Índice

1. Introducción y objetivo	2
2. Definición	3
3. Pilotes in situ	4
4. Equipos de trabajo y maquinaria empleada	5
4.1. Equipo de perforación	5
4.2. Elementos de perforación	6
4.3. Elementos auxiliares	7
4.4. Maquinaria y equipos de trabajo auxiliar	8
5. Riesgos generales y medidas preventivas	9
6. Equipos de protección individual	12
7. Proceso: descripción, riesgos, medidas preventivas y EPI's	14
7.1. Trabajos previos a la ejecución	14
7.2. Ejecución del pilote in situ	16
7.2.1. Pilotes in situ con rotación en seco, con lodos bentoníticos y con encamisado recuperable	16
7.2.2. Pilotes in situ de barrena continua	23
8. Actos inseguros	28
9. Recuerda que...	30
10. Evaluación	30
11. Hoja de respuestas	32



1. Introducción y objetivo

Introducción

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 establece como obligación general del empresario el garantizar la seguridad y salud de los trabajadores. Esta ley también establece los derechos y obligaciones de los trabajadores:

Los trabajadores tienen derecho a:

- Recibir una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Recibir la información y formación necesaria en materia preventiva.
- Que el empresario garantice la seguridad y salud de los trabajadores y que ponga a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos propios de su trabajo.
- Paralización de la actividad ante un riesgo inminente y a la vigilancia de su salud.

Los trabajadores tienen la obligación de:

- Velar mediante el cumplimiento de las medidas de prevención por la seguridad y salud en el trabajo establecidas en la evaluación de riesgos, instrucciones de seguridad, y procedimientos.
- Usar adecuadamente los diferentes equipos de trabajo y herramientas con las que desarrollan su actividad cumpliendo las instrucciones de seguridad.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Informar de inmediato a sus responsables acerca de cualquier situación que entrañe un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Utilizar obligatoriamente y mantenerlos en perfecto estado los diferentes equipos de protección individual necesarios para desarrollar su actividad laboral.
- Colaborar con el empresario para garantizar unas condiciones seguras y que no entrañen riesgos para la salud de los trabajadores.

El Art. 20 del Estatuto de Trabajadores señala que el trabajador estará obligado a realizar el trabajo convenido bajo la dirección del empresario o persona en quien éste delegue.

Objetivo

El objetivo de esta guía es mejorar la comprensión de las medidas preventivas en la ejecución de pilotes in situ por parte de los trabajadores del sector. En su realización se ha tenido en cuenta el contenido de los mensajes y las ilustraciones de apoyo con el fin de presentar un formato atractivo para el trabajador.

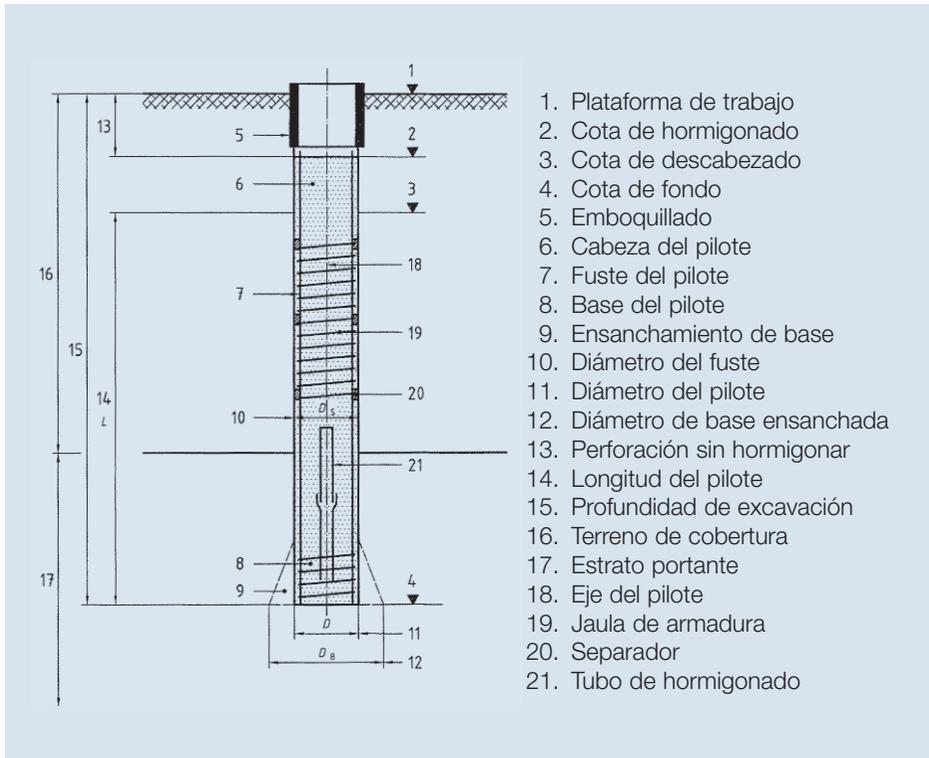
2. Definición

Un **pilote** es un elemento constructivo utilizado para la realización de cimentaciones profundas en terrenos de escasa capacidad portante.

Se dice que los pilotes son *in situ* cuando la ejecución completa se efectúa en su lugar de emplazamiento definitivo.

Los métodos constructivos de pilotes in situ que trataremos en esta unidad son:

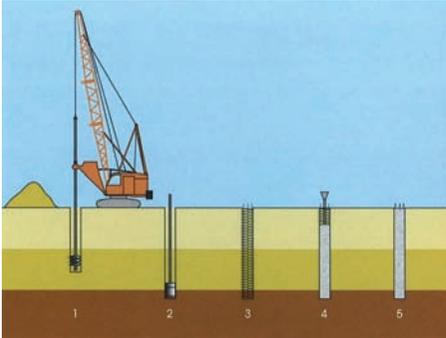
- Pilotes con encamisado recuperable (CPI- 4)
- Pilotes con lodos bentoníticos (CPI- 6)
- Pilotes con rotación en seco (CPI-7)
- Pilotes con barrena continua (CPI-8)



Esquema pilote in situ.

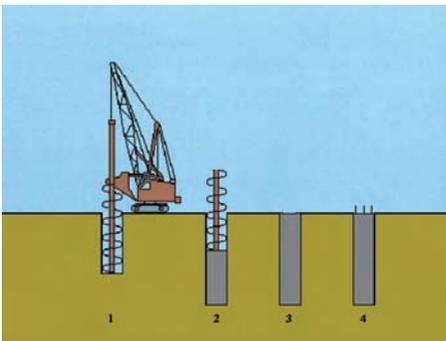
3. Pilotes in situ

La ejecución para los pilotes con **encamisado recuperable**, con **lodos betoníticos** o con **rotación en seco** consiste en:



1. Perforación
2. Limpieza del fondo con cazo, si procede
3. Colocación de la armadura
4. Hormigonado con tremie
5. Pilote terminado

La ejecución de los pilotes con **barrena continua** tiene un procedimiento específico:

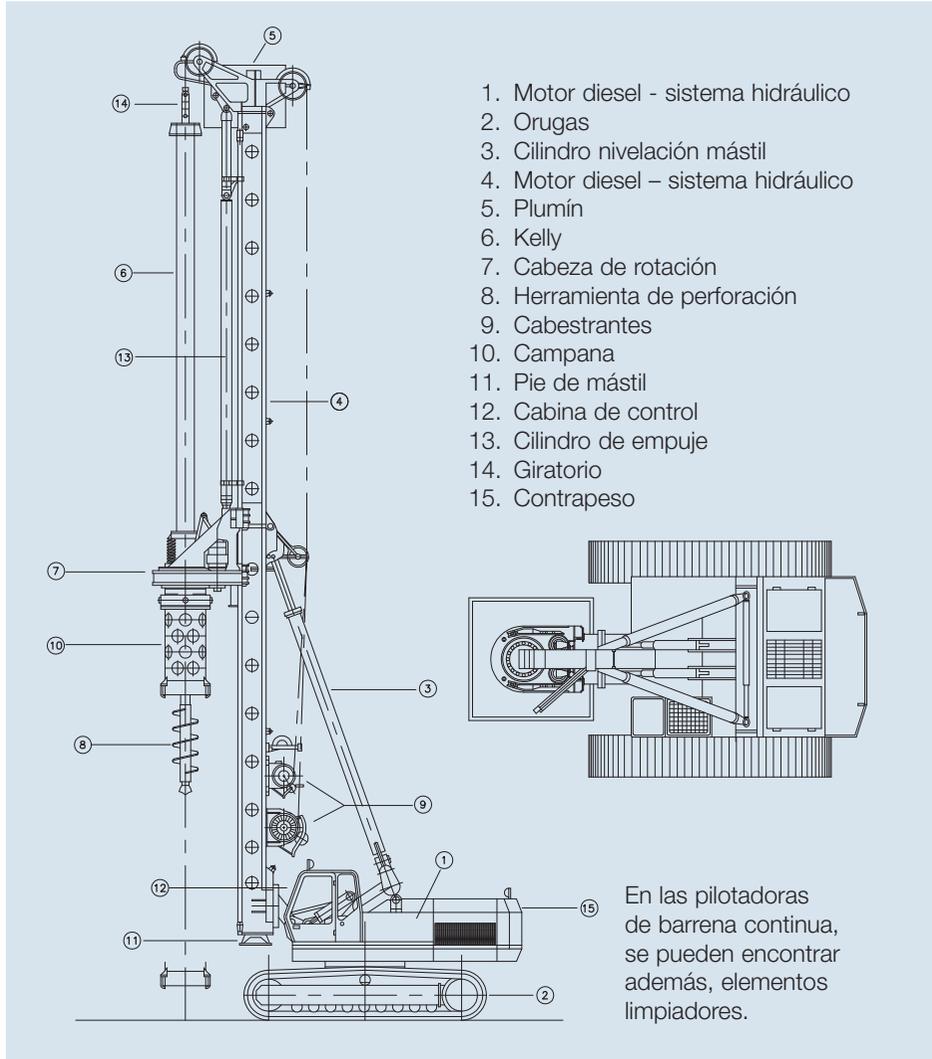


1. Perforación.
2. Hormigonado y extracción simultánea del terreno.
3. Retirada de tierras.
4. Colocación de armadura en el hormigón fresco.

4. Equipos de trabajo y maquinaria empleada

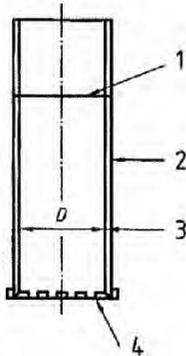
4.1. Equipo de perforación

Pilotadora: maquina que realiza la perforación del terreno.



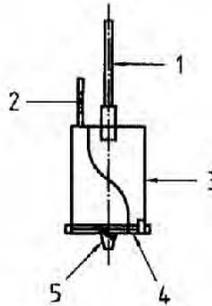
4.2. Elementos de perforación

La pilotadora trabaja con distintos elementos de perforación según sea el terreno:



Entubado

1. Unión
2. Embudo
3. Diámetro del fuste
4. Corona cortante

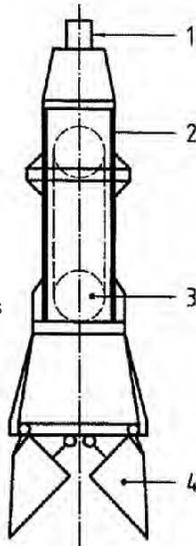


Cazo o cubo de perforación

1. Barra Kelly
2. Palanca apertura
3. Cazo
4. Tapa de base
5. Cola de pez

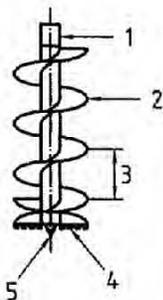
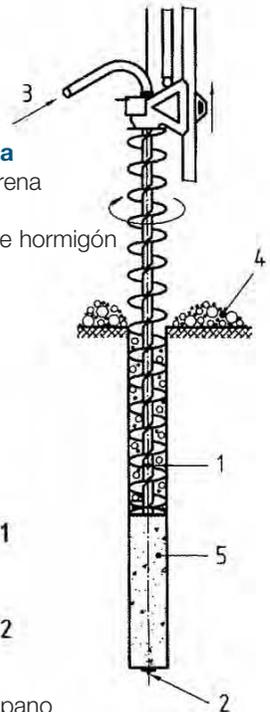
Cuchara

1. Suspensión
2. Cuerpo
3. Poleas
4. Valvas o mandíbulas



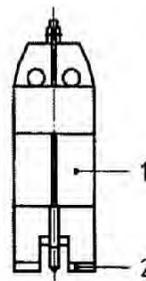
Barrena continua

1. Tubo de la barrena
2. Azuche/tapón
3. Alimentación de hormigón
4. Detritus
5. Hormigón



Hélice

1. Eje
2. Aleta
3. Paso
4. Borde cortante
5. Cola de pez



Trepano

1. Cuerpo del trépano
2. Base de golpeo

4.3. Elementos auxiliares

En general

Elementos de izado: cuerdas, cables, cadenas, eslingas, ganchos, argollas.

Para in situ

Tubo tremie: tubo de hormigonado.

Jaula: almacena los tramos del tubo tremie.

Horquilla: sujeta el embudo del tubo tremie.

Para barrena continua

Vibradores o pinchos: utilizados como ayuda para introducir la armadura en barrena continua.

Manguera de conexión de hormigonado:

Se conecta con el punto de alimentación de hormigonado de la barrena.



Tubo tremie.



Jaula de tubos.



Conexión manguera a barrena.

4.4. Maquinaria y equipos de trabajo auxiliar



Guía.



Equipo de soldadura y oxicorte.



Batidora.

En general

Góndola: transporta los equipos de perforación.

Excavadora: prepara la plataforma de trabajo (allana el terreno). Retira las tierras y transporta objetos pesados.

Camión hormigonera: camión que transporta el hormigón.

Grúa: carga/descarga material y eleva las armaduras y las introduce en el pilote.

Grupo de soldadura y oxicorte: equipo para soldar y cortar hierro.



Planta de lodos.

Para in situ con lodos

Planta de lodos: fabricación de lodos bentoníticos, consta de:

- Batidora: mezcla el agua con la bentonita.
- Desarenador: separa la arena de los lodos.
- Bomba: impulsa el lodo.

Para barrena continua

Bomba de hormigonado: empleado para el bombeo de hormigón a la parte superior de la barrena. Dispone de una tolva donde el camión vierte el hormigón.



Desarenador.

5. Riesgos generales y medidas preventivas

A continuación se exponen los riesgos generales, sus causas y las medidas preventivas que se deberán tener siempre presentes durante el desarrollo de los trabajos.

Riesgo	Medidas Preventivas	
<p>Caídas al mismo nivel</p> <p>Mal estado de la plataforma de trabajo.</p> <p>Materiales en las zonas de paso.</p> 	<p>Mantener orden y limpieza en la obra</p> <p>Retirada del terreno perforado, agua y lodos.</p>	 <p>Existencia de huecos no señalizados.</p>
<p>Atropellos con vehículos</p> <p>Vehículos a motor (camiones, grúas, dUMPERS, etc.).</p>  	<p>Mantener el contacto visual entre el maquinista y el ayudante.</p> <p>Prestar atención a la señalización luminosa y sonora de los vehículos.</p> <p>No pasar por detrás de las máquinas en movimiento.</p> <p>Utilizar ropa reflectante.</p>	

Riesgo	Medidas Preventivas	
<p>Atrapamiento por vuelco de máquinas</p> <p>Cambios de posición en terrenos irregulares, embarrados o blandos.</p>	<p>La plataforma de trabajo será estable, horizontal, con el terreno compacto, sin hundimientos ni protuberancias.</p>	 
<p>Ruido</p> <p>Presencia simultánea de maquinaria y vehículos a motor.</p> 	<p>Utilización de protección auditiva en ambientes ruidosos.</p> 	<p>Riesgo de atropello por existencia de máquinas en movimiento.</p>
<p>Contactos eléctricos</p> <p>Utilización de equipos con tensión.</p> <p>Operaciones de mantenimiento.</p> <p>Reparaciones de maquinaria e instalaciones.</p> 	<p>Señalizar y delimitar las zonas de trabajo con riesgo eléctrico.</p> <p>Los equipos tendrán su toma a tierra e interruptores diferenciales.</p> <p>Los montajes y desmontajes eléctricos se realizarán por personal autorizado y cualificado.</p> <p>Mantener el buen estado de las conexiones y los cables. No usar empalmes no homologados.</p> <p>Hincar perfectamente la pica de tierra en el terreno.</p> <p>Proteger los cables eléctricos en zonas de paso de maquinaria.</p>	  <p>Pica de toma a tierra mal clavada.</p>

Riesgo	Medidas Preventivas	
<p>Sobreesfuerzos</p> <p>Posturas forzadas durante el manejo de cargas, introducción de armaduras, camisas, tubo tremie.</p> <p>Manipulación manual de cargas.</p>	<p>No realizar esfuerzos innecesarios ni adoptar posturas incorrectas.</p> <p>Utilizar siempre que sea posible medios mecánicos para el movimiento de objetos pesados.</p>	
<p>Golpes y cortes</p> <p>Manejo de herramientas manuales (destornilladores, martillos...).</p> <p>Manejo de herramientas portátiles (sierras, radial, taladro...).</p> 	<p>Comprobar que las herramientas manuales y portátiles están en buenas condiciones de uso y vigilar su correcto estado de conservación.</p> <p>Emplear las herramientas específicas para cada trabajo.</p> <p>Utilizar guantes de protección durante el manejo de las herramientas.</p>	<p>Esfuerzo innecesario, mala posición del trabajador.</p>



6. Equipos de protección individual

Estos son los equipos de protección individual que se deben utilizar para protegerse de los distintos riesgos en el desarrollo de los trabajos:

EPI's	Cuándo	Qué evitas
Ropa de trabajo 	Toda la jornada.	Enganchones, cortes, problemas de movilidad, contactos con sustancias corrosivas.
Ropa de alta visibilidad 	Presencia de vehículos.	Atropellos por vehículos y/o maquinaria.
Calzado de seguridad 	Toda la jornada.	Cortes con materiales punzantes. Golpes por caída de material.
Botas de agua 	Condiciones inadecuadas del suelo (lodos, barro).	Humedad.
Casco de seguridad 	Toda la jornada.	Golpes y proyecciones.

EPI's	Cuándo	Qué evitas
Protectores auditivos 	Presencia simultánea de varias máquinas en funcionamiento.	Problemas y pérdidas de audición.
Guantes de protección 	Uso de herramientas.	Cortes, lesiones y quemaduras.
Gafas y pantalla de seguridad 	Proyección de partículas, salpicaduras.	Conjuntivitis, pérdida de visión o del globo ocular.
Mascarilla 	En ambientes con polvo y manipulación de sacos de bentonita.	Enfermedades respiratorias.
Arnés de seguridad 	Trabajos en altura a más de 2 m.	Caídas en altura.

7. Proceso: descripción, riesgos, medidas preventivas y EPI's

7.1. Trabajos previos a la ejecución del pilote

a) Preparación de la plataforma de trabajo

Limitación y señalización de la obra: zona de carga y descarga, acopio de material y posicionamiento de los equipos.

Preparación de la plataforma que deberá ser: estable, horizontal y con el terreno compacto, sin hundimientos ni protuberancias.

b) Carga y descarga de material y maquinaria

Recepción de los equipos sobre góndolas. Descarga del material con grúas y elementos de izado apropiados.

c) Montaje y desmontaje de equipos

Preparación del equipo para su funcionamiento (comprobación del cableado, latiguillos, válvulas, izado o bajada del mástil...).



Montaje del equipo.

Los riesgos, causas y medidas preventivas más frecuentes en esta fase son:

Riesgo	Medidas Preventivas	
<p>Cortes, golpes y atrapamientos</p> <p>Manipulación de elementos suspendidos.</p> <p>Manejo de herramientas manuales y eléctricas portátiles.</p> 	<p>Realizar el traslado de la carga mediante cabos guía (nunca con las manos).</p> <p>Utilizar los guantes, el casco y calzado de seguridad durante el manejo de herramientas y materiales pesados.</p> <p>No arrastrar las cargas.</p>  	  <p>Golpes y atrapamientos por coger la armadura con la mano.</p>

Riesgo	Medidas Preventivas	
<p>Desprendimiento de cargas suspendidas</p> <p>Carga y descarga del equipo desde góndolas y material de los camiones, utilizando grúa.</p>  	<p>No permanecer bajo cargas suspendidas.</p> <p>Respetar la carga máxima permitida de los equipos de elevación.</p> <p>Revisar periódicamente todos los elementos de izado (cables, eslingas, poleas, ganchos...).</p> <p>Usar los puntos de izado adecuados para cargar la maquinaria.</p> 	
<p>Caídas a distinto nivel</p> <p>Ascenso y descenso de los equipos.</p> <p>Montaje y desmontaje de los equipos.</p> <p>Reparaciones en la parte superior de la máquina.</p> 	<p>Para todos los trabajos que se realicen en alturas superiores a 2 m, sin perímetro de seguridad, será obligatorio el uso de arnés de seguridad anclado a una línea de vida.</p> <p>Hacer el ascenso y descenso de la cabina de frente y por el lugar diseñado para ello.</p> 	 <p>El trabajador no está sujeto y tiene riesgo de caída.</p>

7.2. Ejecución del pilote

7.2.1. PILOTES CON ROTACIÓN EN SECO (CPI-7), CON LODOS BENTONÍTICOS (CPI-6), CON ENCAMISADO RECUPERABLE (CPI-4):



Pilotes in situ con rotación en seco (CPI-7).



Pilotes in situ con lodos bentoníticos (CPI-6).



Pilotes con camisa recuperable (CPI-4).

a) Perforación

Pilotes in situ con rotación en seco (CPI-7)

La perforación se realiza en terrenos compactos y sin presencia de agua por medio de un equipo de perforación rotativo con hélices sin que se produzca desmoronamiento de terreno.

Pilotes in situ con lodos bentoníticos (CPI-6)

La perforación se realiza con la ayuda de lodos bentoníticos, dadas sus propiedades

estabilizantes, en terrenos poco compactos y con agua.

La ejecución de este tipo de pilote implica la instalación de una planta de lodos para su fabricación y reciclaje.

Pilotes con camisa recuperable (CPI-4)

La perforación se realiza por el interior de una camisa metálica que se introduce a rotación directamente con la propia máquina, en terrenos poco compactos y con presencia de agua.

Los riesgos, causas y medidas preventivas más frecuentes en esta fase son:

Riesgo	Medidas Preventivas	
<p>Inhalación de partículas</p> <p>Manipulación de sacos de bentonita.</p>	<p>Utilizar mascarilla al romper y volcar los sacos de bentonita.</p>	

Riesgo	Medidas Preventivas	
<p>Proyección de partículas</p> <p>Partículas procedentes de la perforación (tierra, agua...).</p> 	<p>Mantener la distancia de seguridad adecuada durante la perforación y en la sacudida de la hélice.</p> <p>Si fuera necesario, disminuir la distancia de seguridad, utilizar gafas de protección.</p> 	 <p>El trabajador está dentro del radio de acción del equipo, puede recibir proyecciones.</p>
<p>Caídas a distinto nivel</p> <p>Medición de la profundidad del pilote perforado.</p> <p>Cambio inadecuado de hélice.</p> <p>Desde plataforma de equipo de desarenado.</p> 	<p>Las mediciones del hueco se harán de manera que el trabajador esté sujeto a un punto fijo seguro.</p> <p>Proteger permanentemente la zona de perforación.</p> <p>No subir encima de la hélice durante su cambio.</p> <p>El desarenador tendrá una escalera de acceso bien anclada y segura. Las plataformas contarán con barandillas.</p> <p>Los pilotes entubados vendrán protegidos por una camisa que sobresaldrá como mínimo 90 cm.</p> 	 <p>Trabajador subido a la hélice.</p>

Riesgo	Medidas Preventivas	
<p>Desprendimiento de cargas suspendidas</p> <p>Maniobra de perforación.</p> <p>Desplazamiento de la camisa hacia el lugar donde se va a introducir.</p> 	<p>No situarse nunca bajo cargas suspendidas.</p> <p>Comprobar que los elementos de izado están en buen estado.</p> 	
<p>Golpes y cortes</p> <p>Manipulación de los elementos de perforación.</p> <p>Golpes con las camisas durante su introducción.</p> <p>Movimientos de maquinaria.</p> <p>Uso de herramientas.</p> 	<p>Utilizar las herramientas adecuadas para cada tarea y mantenerlas en buen estado de conservación.</p> <p>Coordinación entre el maquinista y los ayudantes para introducir y sacar la camisa.</p> <p>Permanecer fuera del radio de acción de la máquina y balizar con cintas o barandillas la parte trasera.</p>	<p>Situado baja carga suspendida.</p> 
<p>Atrapamientos</p> <p>Rotación de la máquina.</p> <p>Cambio de hélice.</p> <p>Limpieza de la tierra desalojada con la máquina en funcionamiento.</p> <p>Introducción de la camisa.</p> <p>Limpieza de la planta de lodos.</p>	<p>Perfecta coordinación entre el maquinista y los ayudantes, con permanente contacto visual.</p> <p>Limpiar la tierra desalojada sólo cuando haya terminado el proceso de perforación, nunca durante el mismo.</p>	<p>Utilización de herramientas manuales de manera adecuada.</p>



Introducción de la armadura.

b) Introducción de la armadura

Etapas:

1. Limpieza del fondo.
2. Colocación de los separadores.
3. Elevación de la armadura con el cable auxiliar de la pilotadora o con grúa auxiliar, introduciéndola lo más vertical y centrada posible, para evitar rozamientos con las paredes.

Si la armadura tiene varios tramos, éstos se solaparán soldándolos o uniéndolos con perrillos.

Riesgo	Medidas Preventivas	
<p>Atrapamientos</p> <p>Izado, traslado, colocación vertical e introducción de la armadura.</p> 	<p>Perfecta coordinación entre el maquinista y sus ayudantes. No se harán movimientos hasta que no sean indicados.</p> <p>Evitar el manejo de la armadura con las manos en el interior si hay solapes.</p> <p>Utilizar cabos guía para el manejo de las armaduras suspendidas y los guantes de seguridad.</p>	 <p>Trabajador que coge la armadura con la mano, puede sufrir atrapamientos.</p>
<p>Golpes y cortes</p> <p>Manipulación de la armadura.</p> <p>Herramientas manuales.</p> <p>Empalme de partes de la armadura.</p>	<p>Utilizar los medios adecuados (escaleras, elevadores...).</p> <p>Situar la armadura de manera que quede a la altura del trabajador en caso de solapes.</p> 	

Riesgo	Medidas Preventivas	
<p>Caída a distinto nivel</p> <p>Caída al hueco perforado mientras se introduce la armadura.</p> <p>Desde escaleras u otras superficies para acoplar bien la armadura.</p> 	<p>Utilizar los medios adecuados (escaleras, elevadores...).</p> <p>Situar la armadura de manera que quede a la altura del trabajador en caso de solapes.</p>	
<p>Quemaduras</p> <p>Trabajos de soldadura y oxicorte.</p> 	<p>Tanto el soldador como el ayudante deberán emplear los EPI's adecuados (careta, mandil, manguitos, guantes...).</p> <p>No utilizar el chaleco reflectante mientras se suelda o corta.</p>  	<p>Trabajadores subidos a una camisa.</p>
<p>Desprendimiento de objetos suspendidos</p> <p>Durante el izado, traslado e introducción de la armadura se pueden desprender partes de la misma u objetos olvidados o mal soldados.</p> 	<p>Comprobar que no haya barras u otros elementos sueltos en la armadura antes de izarla, y que las asas esta bien soldadas.</p> <p>No situarse bajo cargas suspendidas.</p> <p>El gruista no abandonará los mandos de la máquina con cargas suspendidas.</p> <p>Eslingar correctamente la armadura, y comprobar que los elementos de izado son adecuados al peso de ésta.</p>	 <p>Trabajador soldando con chaleco.</p>

c) Hormigonado

Etapas:

1. **Colocación del tubo tremie**, por el interior de la armadura hasta el fondo de la perforación en tramos de tubos acoplables, roscados y sellados
2. **Vertido del hormigón**, según avanza el hormigonado, se procede a la retirada parcial del tubo tremie.

Hay que tener en cuenta:

Cuando se trabaja **con lodos bentoníticos**, es muy importante que el hormigonado se haga siempre por debajo de los lodos, para que al verter éste, los lodos se desplacen hacia arriba y se retiren por bombeo.



Cuando se trabaja **con camisas recuperables**, se procederá a su extracción de manera parcial según avanza el hormigonado.

Riesgo	Medidas Preventivas	
<p>Proyecciones de partículas</p> <p>Salpicaduras de hormigón durante el llenado del pilote.</p>	<p>Limpiar correctamente el tubo tremie después de utilizarlo</p> <p>Utilizar gafas de seguridad para evitar salpicaduras en los ojos durante el hormigonado.</p>	  <p>Trabajador con gafas de protección ante salpicaduras del hormigón y guantes para evitar el contacto directo.</p>
<p>Contacto con sustancias nocivas</p> <p>Contacto del hormigón con la piel.</p>	<p>No tocar el hormigón con las manos. Utilizar siempre guantes de protección.</p> <p>No sujetar el embudo ni la canaleta del camión con las manos.</p>	

Riesgo	Medidas Preventivas	
<p>Cortes, golpes y atrapamientos</p> <p>Introducción y acoplamiento de tubo tremie.</p> <p>Manipulación de la canaleta del camión hormigonera.</p> 	<p>Introducir y sacar el tubo tremie verticalmente, evitando movimientos bruscos y choques contra las armaduras instaladas.</p> <p>Esperar a que el camión esté completamente parado antes de desplegar la canaleta.</p> <p>No permanecer bajo cargas suspendidas (tubo tremie).</p> <p>La extracción del tubo se realizará una vez alejado el personal y el camión.</p>	 <p>Limpeza incorrecta del tubo tremie.</p>
<p>Caídas al mismo nivel</p> <p>Terreno embarrado y con restos de hormigón.</p> 	<p>Mantener la plataforma de trabajo limpia de agua y restos de perforación, reconduciendo los restos líquidos hasta una balsa de decantación.</p>	



7.2.2. PILOTES DE BARRENA CONTINUA CPI-8



Pilotes de barrena continua (CPI-8).

a) Perforación

La barrena se introduce en el terreno en una sola operación, de forma continua, hasta alcanzar la profundidad establecida.

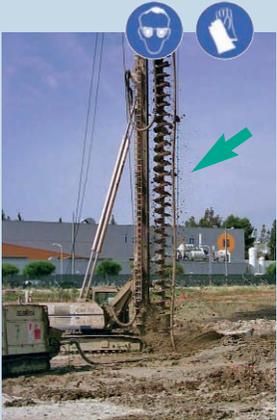


Introducción de barrena.

Riesgo	Medidas Preventivas	
<p>Atrapamientos, golpes y cortes</p> <p>Manipulación de los elementos de perforación.</p> <p>Rotación de la barrena.</p> 	<p>Utilizar las herramientas adecuadas para cada tarea y mantenerlas en buen estado.</p> <p>Perfecta coordinación entre el maquinista y los ayudantes en operaciones auxiliares.</p> <p>Limpiar la tierra desalojada sólo cuando haya terminado la perforación y no durante la misma.</p> <p>Apartar con cuerdas las mangueras de hormigonado y/o hidráulicas.</p>	 <p>Sujeta los cables con una cuerda, fuera del radio de acción de la máquina.</p>

b) Hormigonado

Terminada a la perforación, se realiza el hormigonado por el tubo central de la barrena a la vez que se va extrayendo. El terreno de la barrena se limpiará durante la extracción o al final de la misma.

Riesgo	Medidas Preventivas	
<p>Proyecciones de partículas</p> <p>Salpicaduras de hormigón durante el vertido del hormigón a la tolva.</p> <p>Caída de material durante las sacudidas de la barrena.</p> 	<p>Utilizar gafas de seguridad para evitar salpicaduras.</p> <p>No situarse en el radio de acción de la pilotadora durante la sacudida de la barrena.</p>	 <p>Caída de tierra durante la sacudida de la barrena.</p>
<p>Contacto con sustancias nocivas</p> <p>Contacto del hormigón con la piel.</p>	<p>No tocar el hormigón con las manos y utilizar siempre guantes de protección.</p> <p>No introducirse en la tolva de la bomba de impulsión del hormigonado.</p>	
<p>Cortes, golpes y atrapamientos</p> <p>Manipulación de la canaleta del camión hormigonera.</p> <p>Con la manguera de hormigonado.</p> 	<p>No desacoplar la manguera de hormigonado sin antes comprobar la ausencia de presión.</p> <p>Esperar a que el camión esté completamente parado antes de desplegar la canaleta.</p>	 <p>Desacoplar la manguera una vez que se ha comprobado que no hay presión.</p>

Riesgo	Medidas Preventivas	
<p>Caídas al mismo nivel</p> <p>Terreno embarrado y con restos de hormigón.</p> 	<p>Mantener la plataforma de trabajo limpia y ordenada.</p>	 <p>Plataforma con restos de terreno.</p>

C) Retirada de tierra

Se retira la tierra desalojada y el hormigón sobrante por medio de una pala excavadora o manualmente.

Riesgo	Medidas Preventivas	
<p>Atropellos por vehículos o máquinas</p> <p>Al retirar la tierra manualmente.</p> <p>Durante le retirada de tierra con la pala excavadora.</p> 	<p>Limpiar la tierra desalojada cuando la máquina esté parada.</p> <p>Para retirar la tierra, el ayudante se colocará siempre del lado de la cabina.</p> <p>La pala excavadora tendrá los avisadores luminosos y acústicos en orden.</p> <p>El conductor comprobará que no haya nadie en el radio de la máquina.</p>	 <p>Retirada de tierra con medios mecánicos.</p>
<p>Caídas al mismo nivel</p> <p>Terreno embarrado y con restos de hormigón.</p> 	<p>Mantener la plataforma de trabajo limpia de agua y restos de perforación, reconduciendo los restos líquidos hasta una balsa de decantación.</p>	

Riesgo	Medidas Preventivas	
<p>Cortes, golpes y atrapamientos</p> <p>Con las herramientas manuales , pala, rastrillo, al retirara la tierra.</p> 	<p>Utilizar las herramientas adecuadas para cada tarea y mantenerlas en buen estado.</p> <p>Utilización de guantes de protección.</p>	 <p>Retirada manual de tierra.</p>

d) Introducción de la armadura

La armadura se introduce en el hormigón fresco.

Riesgo	Medidas Preventivas	
<p>Atropamientos, golpes y cortes</p> <p>Traslado, izado, colocación vertical e introducción de la armadura.</p> <p>Manipulación de la armadura.</p> <p>Herramientas manuales.</p> <p>Empalme de partes de la armadura.</p> <p>Vibrador o pincho.</p> 	<p>Perfecta coordinación entre el maquinista y sus ayudantes. No se harán movimientos hasta que no sean indicados.</p> <p>Utilizar cabos guía para el manejo de las armaduras suspendidas y los guantes de seguridad.</p> <p>No coger la armadura por el extremo al introducirla en el vibrador.</p>	 <p>No coger la armadura por el extremo para introducirla en el vibrador.</p>

Riesgo	Medidas Preventivas	
<p>Caída a distinto nivel</p> <p>Al subir a la armadura durante su introducción.</p> 	<p>No saltar, trepar o colgarse de la armadura.</p> <p>Bajar la armadura de manera que quede a la altura del trabajador.</p>	 <p>A más de dos metros de altura emplear arnés de seguridad.</p>
<p>Desprendimiento de objetos suspendidos</p> <p>Durante el izado, traslado e introducción de la armadura se pueden desprender partes de la misma u objetos olvidados o mal soldados.</p> 	<p>No permanecer en ningún momento bajo cargas suspendidas.</p> <p>Respetar la carga máxima permitida de los equipos de elevación.</p> <p>Revisar periódicamente todos los elementos de izado (cables, eslingas, poleas, ganchos...).</p> <p>Usar los puntos de izado adecuados para cargar la maquinaria.</p>	 <p>Nadie bajo la armadura suspendida.</p>

8. Actos inseguros

Actos inseguros más frecuentes.

ACTOS INSEGUROS

Sujetar y direccionar la armadura con las manos.



ACTOS CORRECTOS

Sujetar y direccionar la armadura con cabos guía.



Los ayudantes se colocan dentro del radio de acción del equipo sin tener en cuenta que está en movimiento.



Los ayudantes nunca deberán colocarse en el radio de acción del equipo. Deberán tener siempre en cuenta que puede estar en movimiento.



El maquinista sale de la cabina mientras la máquina está en funcionamiento.



El maquinista nunca saldrá de la cabina mientras la máquina esté en funcionamiento.



ACTOS INSEGUROS

Limpiar manualmente la tierra desalojada al terminar de hormigonar con la máquina en movimiento y en el lado contrario de la cabina del maquinista.

**ACTOS CORRECTOS**

Limpiar manualmente la tierra desalojada tras hormigonar con la máquina parada y a la vista del maquinista.



Subirse y colgarse de la armadura cuando se está introduciendo.



No subirse ni colgarse en la armadura para introducirla.



Introducirse en la tolva de hormigón para homogeneizarlo.



No introducirse en tolva de hormigón.



9. Recuerda que...

- No debes permanecer nunca bajo cargas suspendidas.
- Debes utilizar correctamente los EPI's.
- Debes ponerte la ropa de alta visibilidad en presencia de equipos en movimiento.
- Debes respetar siempre la señalización y las normas internas de la obra.
- Debes mantener el orden y la limpieza en tu lugar de trabajo.
- Los movimientos de la máquina deben ser lentos.
- Hay que tener buena coordinación entre el maquinista y el ayudante.
- No debes estar en el radio de acción de la máquina durante la perforación y la introducción de la camisa, armadura...
- Debes retirar la tierra manualmente sólo cuando el equipo está parado, y nunca debes dar la espalda a la máquina.
- Una vez izada la armadura, debes dirigirla con cabos guía, no con las manos.
- Si vas a hacer trabajos a más de 2 m de altura sin perímetro de seguridad, utiliza el arnés y áncalo a un sistema de seguridad.

10. Evaluación

- 1. La plataforma de trabajo será:**
 - a) Estable y horizontal
 - b) Estable, horizontal y con terreno compacto
 - c) Estable, horizontal, con terreno compacto y sin hundimientos ni protuberancias
- 2. Mantener el orden y la limpieza en la obra es importante para:**
 - a) Evitar caídas, golpes, malas pisadas...
 - b) Evita desprendimientos de objetos en las armaduras
 - c) Las 2 respuestas anteriores son correctas
- 3. Los equipos llegarán al lugar de trabajo en:**
 - a) Góndolas
 - b) En camiones de transporte
 - c) Se conducen ellos mismos
- 4. El material que se descarga de los camiones con los elementos de izado:**
 - a) Se manejará con las manos
 - b) Se guía con cabos guía
 - c) Las dos respuestas anteriores son correctas
- 5. Los trabajadores deben utilizar el arnés:**
 - a) En todo momento por si lo necesitan
 - b) Si se trabaja a más de 2 m de altura, siempre que el riesgo de caída no esté protegido.
 - c) Si se trabaja a más de 1 m de altura, que el riesgo de caída no esté protegido.
- 6. El ascenso y descenso de la cabina de la máquina se hará:**
 - a) Por escalerillas que llevan incorporadas los equipos.

- b) Se sube por escalerilla y se desciende de un salto, ya que es más rápido
- c) Subiéndose a la oruga para acceder a la cabina

7. Durante la fase de perforación y en la sacudida de la hélice, el trabajador deberá:

- a) Mantener la distancia de seguridad
- b) Vigilar muy de cerca el correcto funcionamiento
- c) Utilizar el mandil plomado contra las proyecciones en el cuerpo

8. La limpieza de la tierra desalojada se hará:

- a) Durante la perforación para facilitar el proceso
- b) Cuando se haya terminado el proceso de perforación
- c) Sólo cuando llueva mucho, para evitar la acumulación de lodos

9. Para la manipulación de los sacos de bentonita, el trabajador deberá:

- a) Vaciarlos rápidamente para terminar cuanto antes su manipulación
- b) Utilizar guantes para evitar el contacto con ella
- c) Utilizar mascarilla para evitar la inhalación de partículas y guantes para evitar el contacto con ella

10. Al hacer la medición del hueco el trabajador:

- a) Se acerca al hueco sin atarse
- b) Se acerca al hueco atado y anclado
- c) No se realiza ninguna medición

11. El maquinista y los ayudantes deben tener una buena coordinación:

- a) Si, es imprescindible
- b) Sólo durante la perforación
- c) No hace falta

12. Durante la soldadura de los empalmes de las armaduras, los ayudantes:

- a) Utilizarán todos los equipos de protección individual correspondientes al soldador
- b) Se deberán poner gafas de protección
- c) No hace falta equiparse, se mira para otro lado

13. Para introducir la armadura, los trabajadores:

- a) Utilizarán las manos
- b) Usarán unos cabos guía
- c) Lo harán entre dos y con las manos para dirigir mejor

14. ¿Qué EPI's necesita el trabajador para manipular el hormigón?

- a) Calzado de seguridad, ropa de trabajo, gafas de protección y guantes de seguridad.
- b) Calzado de seguridad, ropa de trabajo y gafas de protección
- c) Calzado de seguridad, ropa de trabajo y guantes de seguridad.

11. Hoja de respuestas Guía Pilotes in Situ

Marca la respuesta correcta de cada pregunta, rellena los datos personales y entrégaselo a tu responsable:

- | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. a) <input type="checkbox"/> | 4. a) <input type="checkbox"/> | 7. a) <input type="checkbox"/> | 10. a) <input type="checkbox"/> | 13. a) <input type="checkbox"/> |
| b) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> |
| c) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> |
| 2. a) <input type="checkbox"/> | 5. a) <input type="checkbox"/> | 8. a) <input type="checkbox"/> | 11. a) <input type="checkbox"/> | 14. a) <input type="checkbox"/> |
| b) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> |
| c) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> |
| 3. a) <input type="checkbox"/> | 6. a) <input type="checkbox"/> | 9. a) <input type="checkbox"/> | 12. a) <input type="checkbox"/> | |
| b) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | |
| c) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | |

Nombre y apellidos:

DNI:..... Fecha:

Empresa/Centro:

Comprobante de entrega

He recibido la Guía de Técnica de Seguridad sobre Pilotes in Situ, en cumplimiento del Art. 18, Cap. 3 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95, quedando obligado a ponerla en práctica en todo lo que afecta a mi trabajo.

Nombre y apellidos:

DNI:

Empresa/Centro:

Firma Fecha:

GEOCISA

GEOTECNIA Y CIMENTOS S.A.

Los Llanos de Jerez, 10-12
28823 Coslada (Madrid)
Tel.: 916 603 000 · Fax: 916 716 400
www.geocisa.com



IFC CIMENTACIONES ESPECIALES S.A.

Numancia, 73 - 5° D
08029 Barcelona
Tel.: 934 097 880 · Fax: 934 908 628
ifc-bcn@ifc-es.com



KELLERTERRA S.L.

Miguel Yuste, 45 Bis
28037 Madrid
Tel.: 914 237 561 · Fax: 914 237 501
www.kellerterra.com



KRONSA INTERNACIONAL S.A.

Velázquez, 50 - 5°
28001 Madrid
Tel.: 914 252 890 · Fax: 915 713 912
www.kronsa.com



PILOTES POSADA S.A.

Ctra. de Baiona, 44
36213 Vigo
Tel.: 986 293 500 · Fax: 986 202 152
www.pilotesposada.com



PILSON S.A.

Félix Boix, 7
28036 Madrid
Tel.: 913 950 001 · Fax: 913 509 982
www.pilson-ts.com



**RODIO CIMENTACIONES
ESPECIALES S.A.**

Velázquez, 50 - 6°
28001 Madrid
Tel.: 915 624 610 · Fax: 915 613 013
www.rodio.com



**SONDEOS, INYECCIONES
Y TRABAJOS ESPECIALES S.A.**

Febrero, 36
28022 Madrid
Tel.: 917 473 444 · Fax: 917 473 666
www.site.biz



TERRABAUER S.L.

Serrano Anguita, 10 - 3° Dcha.
28004 Madrid
Tel.: 914 445 372 · Fax: 914 469 989
terrabaauer@terrabaauer.com



**TERRATEST
CIMENTACIONES**

TERRATEST S.A.

Miguel Yuste, 45 bis
28037 Madrid
Tel.: 914 237 500 · Fax: 914 237 501
www.terratest.es



ASOCIACIÓN DE
EMPRESAS DE LA
TECNOLOGÍA DEL
SUELO Y SUBSUELO

Goya, 23 - 3° Dcha. 28001 Madrid
Tel.: 91 577 33 21 · Fax: 91 431 79 62
www.aetess.com