

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE EJECUCIÓN DE ANCLAJES DE CABLES (TIPO IR) Y MICROPILOTES (IR) EN PANTALLA PROVISIONAL EN VIAL DE CONEXIÓN DE OTERO A GRUPO ROCÍO. CEUTA

TSA0067023

MICROPILOTES

DEFINICIÓN

El presente artículo define las prescripciones que regirán la puesta en obra de los micropilotes proyectados.

Los micropilotes estarán constituidos por un perfil de las características y dimensiones descritas en planos, protegido por mortero inyectado mediante un tubo al fondo de la perforación.

Se define como diámetro del micropilote construido "in situ" el de la perforación.

MATERIALES

Hormigón

La lechada de cemento a emplear será de resistencia característica 30 MPa con cemento 42.5 SR (600 kg por m³ arena),

Armado

El armado se hará con armadura tubular 127/9 de acero TM-80 de límite elástico 550 Mpa ($f_{yk}=550\text{Mpa}$), con uniones macho-macho manguito exterior. El procedimiento empleado en su ejecución deberá haber sido aprobadas por el Jefe de Obra con anterioridad a su empleo.

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El equipo necesario para la ejecución de los micropilotes ofrecerá garantías suficientes en relación a la calidad del mortero, precisión en la perforación y colocación de la armadura, mínima perturbación del terreno y, sobre todo, continuidad de los micropilotes.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de los micropilotes incluye las siguientes operaciones:

- Planificación de la obra.
- Operaciones previas
- Replanteo
- Perforación
- Preparación y colocación de la armadura
- Preparación e inyección del mortero

- Retirada de equipos y limpieza de tajos

Planificación de la obra.

Antes de iniciar la ejecución de los micropilotes, se realizará la planificación de la obra de acuerdo con las directrices de Proyecto.

Será siempre por cuenta del subcontratista la localización y desvío de los servicios y conducciones enterradas que afecten a la ejecución de los trabajos.

Replanteo.

Como actividad previa a cualquier otra de la obra se procederá al replanteo de las obras.

Los taladros se replantearán en los lugares indicados en Planos. Se establecerá un procedimiento lógico de denominación de cada uno de los micropilotes que permita identificarlos en los planos y en la obra.

Se sacarán referencias a puntos fijos a distancia suficiente para que se conserven durante el proceso de ejecución.

Perforación.

El subcontratista deberá efectuar el control riguroso y permanente del estado de la perforación. Anotará expresamente las longitudes perforadas, la longitud de la zona de empotramiento, el volumen de las inyecciones realizadas y la composición de las mezclas, etc. Para ello se confeccionarán gráficos donde se representen de forma sencilla, mediante un adecuado sistema de signos, los datos antes citados y otros que se consideren necesarios para que el personal responsable por parte del subcontratista y de Tragsa pueda conocer el estado del proceso de la obra en todo momento.

El subcontratista deberá elaborar un parte del estado de los trabajos en cada cambio de turno, que cada capataz o jefe de tajo deberá entregar al que lo sustituye, facilitando copia del mismo a Tragsa, si éste lo solicitara.

El Contratista deberá mantener en todo momento el control pleno de todas las operaciones de perforación e inyección, y será enteramente responsable de cualquier daño que pudiese ocasionar.

Antes de colocar o introducir la armadura del micropilote, se comprobará que tiene la longitud útil perforada y el diámetro requerido, como precaución frente a posibles desprendimientos del terreno o reducción de sección por deformaciones del mismo ocurridas durante el tiempo transcurrido entre la perforación y la colocación del tubo armadura.

Preparación y colocación de la armadura

Las armaduras de los micropilotes se introducirán en sus taladros respectivos con el mayor cuidado posible, sin golpearlas ni forzarlas, especialmente cuando se trate de terrenos de mala o mediana calidad y se teman desprendimientos de las paredes de los taladros y no se hayan entubado éstos.

Si las armaduras no se introdujeran fácilmente, o se atascasen en algún punto, se volverá a retirar el tubo, si ello fuese posible, y se comprobará que el taladro se encuentra en buenas condiciones u obstruido por desprendimientos.

Si una armadura no llegase a colocarse totalmente dentro del taladro, y no fuera posible su extracción, el Jefe de Obra podrá ordenar al subcontratista la ejecución, a su cargo, de un

nuevo micropilote de las mismas longitudes y características que el inutilizado.

Armadura

El tubo armadura tendrá la misma longitud del micropilote y su diámetro y espesor serán los señalados en planos. Su colocación se efectuará cuando finalice la perforación de cada taladro y antes de proceder a la inyección de la lechada de cemento.

Vendrá fabricada en tramos empalmables de la longitud adecuada para ser introducida en la perforación. Estos tramos se irán empalmando a tope y se introducirán cuidadosamente para no provocar desprendimientos en las paredes del taladro.

Se deberá garantizar que la armadura quede suspendida a unos veinte centímetros (20 cm) del fondo de la perforación, debiendo quedar centrada en la perforación.

La armadura estará limpia, exenta de pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Preparación e inyección de la lechada de cemento.

Se refiere el presente apartado al material de inyección utilizado en la ejecución de los micropilotes.

Para la elaboración de este mortero:

- El cemento cumplirá las condiciones indicadas en el vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC 97).
- El agua cumplirá las condiciones generales indicadas en el artículo 27 de la Instrucción EHE. La mezcla deberá tener una expansión de $3 + 2\%$ sin presentar evidencias de exudación.

En este sentido, hay que señalar que el constructor, para conseguir la modificación favorable de una o más propiedades de la lechada de cemento, puede proponer el uso de un aditivo no especificado en el presente pliego, indicando la proporción y las condiciones del empleo. Para ello justificará experimentalmente que produce el efecto deseado, que la modificación que pueda producir en las restantes propiedades no es perturbadora y que su empleo no representa peligro para las armaduras. Para emplearlo se requiere autorización escrita de Tragsa.

Todo aditivo presentado bajo un nombre comercial, establecerá su modo de empleo y evaluará sus efectos sobre las propiedades del mortero mediante Documento de Idoneidad Técnica. Su fabricación garantiza que se cumple lo establecido en este Documento.

Inyección del micropilote.

Una vez situada la armadura en posición adecuada, se procederá a la inyección del taladro.

El Jefe de Obra aprobará el método de inyección a emplear, la presión de inyección, la composición de la mezcla y el volumen previsto para formar el micropilote. Todos estos factores serán definidos de acuerdo con el tipo de micropilote empleado.

El proceso de inyección será consecutivo al de colocación de la armadura tubular y siempre antes de las 8 h posteriores a la perforación del taladro.

Para la realización de la inyección se emplearán mezcladores, manteniendo la agitación constante durante la operación de inyección. Esta inyección se realizará a través de la armadura tubular, de abajo hacia arriba, y no podrá interrumpirse tras su inicio. El procedimiento empleado asegurará que no queden inclusiones de aire o agua en las zonas inyectadas. La inyección se realizará de forma lenta pero continua, hasta el mortero salga por la boca de la perforación, con la misma consistencia y aspecto que se obtiene en la mezcladora.

El posterior descabezado de los micropilotes se realizará una vez fraguada la inyección de mortero. Este descabezado se realizará sin dañar a la armadura.

Retirada de equipos y limpieza de los tajos.

Una vez terminados los trabajos de ejecución de los micropilotes, se retirarán los equipos, instalaciones de obra, obras auxiliares, andamios, plataformas y demás medios. Se procederá a la limpieza de las zonas de trabajo de los materiales, detritus, chatarra y demás desperdicios originados por las operaciones realizadas para ejecutar las obras.

TOLERANCIAS, CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS

El control del hormigón y armaduras se hará conforme a la Instrucción EHE, con el nivel de control que se indica en los planos, ateniéndose a las prescripciones contenidas en el Plan de Control de Calidad del Proyecto.

MEDICIÓN Y ABONO

Los micropilotes se abonarán por metros realmente ejecutados, medidos "in situ" como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta el extremo que sobresale de la viga de atado.

El precio incluye el replanteo, excavación, colocación de armadura, aporte e inyección de mortero, descabezado, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

ANCLAJES

DEFINICIÓN

Dispositivo capaz de transmitir una carga de tracción, aplicable sobre el mismo, a una zona del terreno capaz de soportar dicho esfuerzo.

El dispositivo se compone, básicamente, de cabeza y armadura (longitud libre y bulbo o longitud fija).

CARACTERÍSTICAS DE LOS ANCLAJES:

- Procedimiento de inyección tipo: **IR** (la inyección se hace en varias fase y a través de varios puntos. Para ello se emplean varios conductos o se usa un circuito con retorno en el que hay colocadas varias válvulas de inyección)
- Formado por cabeza de anclaje cable de 5 torones de 0,6 de diámetro
- Fuerza de tesado: 60T
- Diámetro mínimo de perforación: 133mm
- En la inyección se empleará lechada con resistencia característica, $f_{ck} \geq 25$ Mpa.

EJECUCIÓN

Materiales a emplear

Previo a los trabajos se solicitará ficha técnica de los anclajes a emplear, donde se indicará para su aprobación:

- Fabricante de los anclajes
- Ficha técnica donde se indicará:
 - Materiales empleados en las distintas partes del anclaje
 - Tipo de método a emplear para conseguir la inyección IR

Perforación

Los taladros para la colocación de los anclajes se perforarán de acuerdo con los diámetros, profundidades y posicionamiento indicados en los planos, salvo especificación en contra de Tragsa. El diámetro de la perforación deberá asegurar el recubrimiento especificado de lechada a lo largo de la longitud del bulbo.

El método de perforación deberá ser seleccionado en función de las propiedades del suelo con el objetivo de evitar alteraciones en el mismo, salvo aquellas que puedan ser consideradas como necesarias para movilizar la resistencia de cálculo del anclaje.

Los fluidos de perforación, y los eventuales aditivos, no deberán presentar efectos adversos sobre la armadura, sobre su protección o sobre la lechada.

Los procedimientos para contrarrestar la presión de agua y de evitar surgencias, derrumbe del taladro o erosión durante las operaciones de perforación, puesta en obra e inyección deben ser determinados con antelación y aplicados cuando sean necesarios.

El proceso de perforación se deberá realizar de tal manera que cualquier variación en las características del terreno que hayan servido de base en el diseño del anclaje pueda ser detectada inmediatamente.

En caso de material inestable será necesaria la entubación de las perforaciones.

Fabricación, transporte, almacenaje y puesta en obra.

Durante el proceso de fabricación y almacenaje, los anclajes y sus componentes deberán conservarse en un ambiente seco y limpio de elementos que puedan dañar a las armaduras o las vainas de protección, como agua, aceites, grasas o efectos térmicos. Las armaduras deberán estar perfectamente libres de óxido.

Durante la manipulación del anclaje se prestará especial cuidado en no retorcerlo y en evitar excesivas curvaturas que pudieran dañar o desorganizar su ensamblaje, evitando, asimismo, dañar los centradores-separadores y los medios de protección contra la corrosión.

En el caso de que la armadura tenga cables engrasados se deberá prestar especial atención a la limpieza de los mismos en la zona de adherencia.

La utilización de disolventes se deberá realizar con precaución, comprobando en cada caso que los disolventes no presentan agresividad en contacto directo con los componentes del anclaje.

Los centradores y separadores de la armadura deberán quedar sólidamente sujetos a la misma. El espaciamiento de los centradores dependerá fundamentalmente de la rigidez de la armadura y de su peso por unidad de longitud.

Las armaduras se deberán inspeccionar antes de su introducción en el taladro, con el objetivo de poder reparar, antes de su colocación, cualquier daño que pudieran presentar.

Durante la carga, transporte y puesta en obra de los anclajes se deberán tomar las precauciones necesarias para no deformarlos o dañar sus componentes y elementos de protección contra la corrosión.

Antes de proceder a la puesta en obra se considera conveniente proceder a chequear el estado de la perforación y la ausencia de posibles obstrucciones en la misma.

Los intervalos de tiempo que requieran las diferentes operaciones en la ejecución de un anclaje se deberán determinar en función de las propiedades del terreno, tendiendo, en cualquier caso, a intervalos lo más cortos posibles.

Inyección

Todas las operaciones de inyección se consignarán en un parte de trabajo.

La composición de las mezclas de inyección dependerá de la naturaleza del suelo.

La preinyección, en caso de ser necesaria, se realizará, en general, rellenando la perforación mediante lechada de cemento. Las lechadas de arena/cemento se utilizarán generalmente en rocas o en suelos cohesivos fuertemente consolidadas que presenten fisuras parcialmente rellenas o abiertas, y en suelos no cohesivos permeables para reducir la pérdida de lechada.

Las inyecciones químicas, cuyo uso se encuentra fuera de la práctica normal, en caso de utilizarse, deberán verificar que no contienen elementos que puedan dañar al anclaje.

La operación de tesado de los anclajes se deberá hacer preferentemente en una sola operación. Los equipos que apliquen una sollicitación individual, no simultánea por cada cable deberán equiparse con un dispositivo de medida permanente para poder calcular la tensión total aplicada al anclaje durante el tesado.

La secuencia del proceso de tesado de los anclajes se deberá especificar antes del inicio de los trabajos.

Durante los ensayos y fases de tesado de los anclajes se deberá asegurar que no se produce ningún deterioro en la integridad de los mismos.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metro (m) de anclaje realmente ejecutado y probado, incluyendo todo el conjunto de operaciones y suministros necesarios para su correcta ejecución. Esta unidad se medirá siempre desde la cara de apoyo de la cabeza de anclaje.

Estará incluido en la unidad los emplazamientos, perforación en cualquier tipo de terreno, suministro y colocación del tirante, inyección y material auxiliar (centradores, separadores, tubos, cemento, agua, etc).

Estarán a su vez incluidos el traslado e implantación de equipo de ejecución de anclajes en obra y los desmontajes, traslados e implantación de equipo de ejecución de anclajes de cables dentro de la obra. Los medios de elevación y transporte serán por cuenta de la empresa adjudicataria.

Normativa

En cualquier caso se cumplirá lo especificado en:

- Artículo 675 del PG-3 vigente y
- EHE.
- Guía par el diseño y ejecución de anclajes al terreno en obras de carreteras.