

OBJETO

Definir, los principales aspectos a tener en cuenta a la hora de planificar la acción preventiva de aplicación durante el desarrollo de los trabajos de cimentación.

CONTENIDO

Las tipologías de las cimentaciones y los factores que pueden condicionar las medidas de seguridad de quienes intervienen en estos trabajos, son múltiples y por lo tanto en esta ficha se contemplan los principales aspectos a tener en cuenta al respecto de esta unidad de obra, por otra parte, íntimamente relacionada con otros trabajos y aspectos definidos de forma específica en este manual.

Para poder iniciar estos trabajos, previamente habrá sido necesario el ejecutar otras unidades de obra que habrán estado condicionadas por la tipología y características de la cimentación y del terreno en el que se ubica.

ACTUACIONES PREVIAS

- Implantación de obra.

La implantación de obra se realizará de tal forma que no quede condicionada su seguridad por la ejecución del posterior vaciado de la parcela necesario para el comienzo de la cimentación. Es habitual observar instalaciones provisionales de obra que han quedado enrasadas con el borde de la excavación una vez se ha ejecutado la misma, de tal forma que la sobrecarga sobre la coronación del vaciado y las paredes del mismo, puede condicionar la seguridad tanto de los usuarios de las instalaciones, como de los trabajadores implicados en los trabajos de cimentación, ante un eventual descalce de las casetas, que pueda provocar la caída al interior del vaciado de las instalaciones provisionales de obra.

- Consolidación de las paredes del vaciado.

El comienzo de la cimentación, lleva aparejado el desarrollo de trabajos en el interior de vaciados de dimensiones amplias en la mayor parte de los casos. Precisamente esa amplitud, puede condicionar la percepción del riesgo de sepultamiento al trabajar al pie de las paredes del vaciado.

Sin embargo, esta situación es fuente efectiva de accidentes, por eso la principal medida de seguridad al respecto del desarrollo de los trabajos de cimentación tiene que ver con el aseguramiento de la estabilidad de las paredes del vaciado.

Pilotaje, muros pantalla

En función de la profundidad de la cota de cimentación y por lo tanto del vaciado de la parcela, así como de la naturaleza del terreno, se estudiará la posibilidad de ejecutar un elemento estructural de

contención de las paredes del vaciado, de forma previa al comienzo de la cimentación.

Así de forma habitual se ejecutan pantallas de pilotes tangenciales, o muros pantalla que resuelven esta circunstancia.

La ejecución de estos elementos de contención, aportará un importante nivel de seguridad a quién desarrolle su trabajo en el interior del vaciado, puesto que se habrá controlado la materialización de un eventual desprendimiento de las paredes del vaciado con el consiguiente riesgo de sepultamiento.

Los principales riesgos asociados a los trabajos de ejecución de pilotes o muros pantalla, se derivan de la localización en la misma zona de obra de un número elevado de maquinaria y de trabajadores que supervisan *in situ* la ejecución del pilote o la pantalla. Así pueden provocarse atropellos, golpes, caídas al mismo o distinto nivel, incluso al interior del pilote o la perforación.



Además la zona de obra en la que se desarrollan los trabajos, suele ser bastante resbaladiza y difícil de transitar, puesto que el desplazamiento de maquinaria pesada, los restos de lodos, tierras procedentes de la excavación y hormigón, provocan tal circunstancia que facilita las caídas y tropiezos.

Por estos motivos, a la hora de ejecutar estos trabajos, se tendrán en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

- Se minimizará al máximo la presencia de personas en la zona de trabajo.
- La zona de trabajo, se mantendrá limpia y libre de residuos procedentes de la ejecución del pilote o la pantalla.
- En función del sistema de producción elegido y tipología del pilote, se estudiará el proceso de trabajo de tal forma que se organice de forma ordenada el aporte de materiales evitando solapes innecesarios de maquinaria. Del mismo modo, durante el desarrollo de la jornada y una vez finalizada la misma, no se dejarán perforaciones de pilote abiertas, procurando en todos los casos trabajar a ritmo de "pilote o pantalla terminada".
- Se estudiará la posibilidad de disponer puntos de anclaje a los que permanecerán amarrados los trabajadores que supervisen el aplomado y profundidad del pilote o pantalla.
- Todo el personal que intervenga en los trabajos hará uso de chaleco reflectante y calzado de seguridad oportuno para el terreno en el que se trabaja y las condiciones del mismo, además del resto de elementos y prendas de protección comunes a cualquier oficio que participe de actividad en la obra (casco de protección anti-impactos, guantes,...). En estos casos el uso de protección auditiva debe ser valorado específicamente, puesto que tal circunstancia puede aislar al trabajador del medio en el que desarrolla su actividad y no escuchar señales o avisos que puedan prevenirle de situaciones de riesgos.
- Los maquinistas que intervengan en los trabajos, estarán adiestrados en el manejo del equipo en cuestión y perfectamente coordinados con los compañeros que desde el exterior supervisen el desarrollo de los trabajos.

Toda la maquinaria estará en perfecto estado de funcionamiento y con sus dispositivos de seguridad operativos y activados.

Una vez ejecutado el pilotaje o la pantalla, y en función de la profundidad del empotramiento y factores externos (edificaciones colindantes, etc.) puede ser necesario proceder al anclaje de los pilotes mediante la ejecución de un tirante *in situ* de hormigón postesado. Estos trabajos se realizan de forma previa a la ejecución del vaciado y requieren de la intervención de maquinaria y equipos de trabajo específicos para tal fin. Es conveniente a este respecto proceder a acotar la zona evitando que alguien ajeno a la actividad se introduzca en la zona de trabajo.



En lo que se refiere al atado de pantallas, en ocasiones, y fundamentalmente asociado a la existencia de edificaciones colindantes, se puede proceder al montaje de celosías metálicas, que acodalen las esquinas del vaciado.

La ejecución de estos trabajos, representa la manipulación en obra de grandes piezas de tamaño y peso elevados, por lo cual es importante programar estos trabajos de forma previa a su ejecución contemplado la ubicación de grúas, características de las mismas, llegada del vehículo de transporte a obra.

La implantación de estos elementos, supone la localización de los operarios que procedan a su anclaje a las paredes del vaciado, en las proximidades de una carga suspendida, por lo que se analizará la localización de los operarios de tal forma que no se vean afectados ante un posible descuelgue incontrolado de la pieza.

Del mismo modo la existencia de estos elementos puede condicionar la manipulación de cargas puesto que la descarga en la vertical de la celosía no es posible. Se deberá estudiar previamente tal circunstancia.

Protección de las paredes del vaciado

En otras ocasiones, no se dan los factores que hacen necesaria la ejecución de estas pantallas, quedando las paredes del vaciado ejecutadas en función del estudio geotécnico previamente elaborado, tanto en lo que respecta a su inclinación como a las medidas a adoptar para que la naturaleza y características del terreno no se vean afectadas por su exposición a los agentes atmosféricos.

A este respecto, suele ser habitual, la colocación de plásticos que retengan la humedad del terreno evitando de este modo su disgregación y posible desprendimiento. Estas medidas se suelen complementar con la colocación de redes verticales o mallas de simple torsión, tensadas para la retención de posibles desprendimientos.

En cualquier caso, en estas circunstancias, es muy importante la observación diaria de las paredes del vaciado con el fin de detectar cambios que puedan avisar de un posible desprendimiento. Por este motivo todos los elementos dispuestos sobre las paredes del talud a los que se hacía referencia en el párrafo anterior, deberán permitir la vigilancia del estado de las paredes del vaciado.

Del mismo modo, para proceder a la consolidación de las paredes de un vaciado, de forma previa al comienzo de los trabajos de cimentación y estructura, se podrá optar por la ejecución de un gunitado de características que irán en función de la naturaleza del terreno. Se recomienda por tanto en estos casos el estudio por parte de empresa especializada.



A este respecto señalar que en ocasiones, desde la obra se opta por verter hormigón sobrante sobre las paredes del vaciado, de tal forma que se piensa que mediante esta opción se consigue proteger

el terreno. Hacer esto puede ser extremadamente peligroso puesto que el hormigón vertido puede provocar la sobrecarga del paramento siendo el detonante de un desprendimiento. Del mismo modo y en función del tipo de terreno, debajo del hormigón vertido sin control, se puede producir un socavamiento por lavado del terreno, que condicione la propia estabilidad de la lámina del hormigón vertida sobre el talud. Se desaconseja por lo tanto este tipo de acciones.

**EJECUCIÓN DE ZAPATAS**

La primera cuestión a resolver es el acceso al fondo del vaciado. De forma habitual se procede al montaje de una escalera andamiada, que facilita la entrada y salida de los trabajadores.

Es conveniente, sobre todo en obras con mucha profundidad de vaciado y con un número elevado de trabajadores, el disponer varias de estas escaleras, con el fin de que el ritmo de acceso y evacuación sea el adecuado y además ante un eventual fallo de alguna de las mismas existan alternativas que puedan ser utilizadas por los trabajadores.

Estas escaleras andamiadas, en función de su altura y características, quedarán sometidas a las exigencias legales y técnicas de los andamios.

En caso de no ser necesaria la implantación de escaleras andamiadas, se accederá por rampas o zonas totalmente segregadas de las de un posible acceso de vehículos.

El perímetro del vaciado estará protegido. Si hemos ejecutado una pantalla de pilotes o muro de contención, se preverá la colocación de cartuchos de PVC en la viga de atado para el montaje de la oportuna barandilla metálica del perímetro de la excavación.

En el caso de no existir este elemento de contención se procederá a la hincapi en el terreno de barandillas retranqueadas 2 metros del borde de la excavación y con una cadencia de balaustres que no provoque la materialización de una junta o grieta en la corona del talud, consecuencia del punzonamiento exhaustivo en una zona concreta de la cabeza del paramento.

Los trabajos de cimentación deberán programarse de tal forma que el solape con otras actividades en la obra sea el mínimo.

Normalmente estos solapes tienen que ver con la intervención de maquinaria para la excavación de las zapatas o pozos, incluso el pilotaje de zapatas en las proximidades o zonas en las que se procede al armado u hormigonado de los elementos que configuran la cimentación. También en ocasiones existen solapes con la ejecución de la red de saneamiento de la edificación y de la red de tierras, pero estas interferencias son en menor medida causantes de situaciones de riesgo grave.

De nuevo la acción preventiva se soporta en la correcta organización de los trabajos, definiendo zonas de acopio, tránsitos de maquinaria en el interior del vaciado, etc.

Del mismo modo otro aspecto a tener en cuenta, es el de la extracción de la maquinaria que haya podido quedar "perdida" en el fondo de la excavación, una vez finalizada la ejecución de las zapatas. En ocasiones al no haberse ejecutado rampa de acceso al fondo de la excavación, es necesario sacar la maquinaria, mediante su elevación a través de una grúa autotransportada.

En estos casos es necesario estudiar la maniobra procediendo al análisis pormenorizado de los momentos de vuelco que se materialicen durante toda la maniobra, de tal modo que no es bastante que la relación carga máxima de la grúa y peso de la máquina a elevar sea la oportuna, sino que la localización de la grúa autotransportada y el trayecto de la carga durante su traslado se haga dentro de los márgenes de seguridad. Por descontado estas maniobras se harán siguiendo todas las indicaciones que en relación a la manipulación de cargas se definen en el presente manual.

En lo que se refiere a los trabajos de cimentación, si se ejecuta una cimentación tradicional de zapatas aisladas de dimensiones habituales para una edificación tipo, estos trabajos no presentan especial riesgo, reduciéndose al armado y hormigonado de la zapata en cuestión.

Ahora bien, ya sea por las dimensiones de la zapata o por su localización, estas situaciones de riesgo controlado que se materializan en cualquier cimentación, pueden transformarse en situaciones de riesgo grave, por ejemplo en pozos de cimentación de profundidad superior a los 2 m, o cimentaciones con armados significativos.

A la hora de ejecutar el armado de las zapatas de grandes dimensiones se procurará realizar su montaje en el exterior del vaciado, descolgando mediante medios mecánicos, la armadura en el interior. De este modo se habrá minimizado la presencia en el interior de la zapata de trabajadores con el consiguiente riesgo de desprendimiento de tierras.

Si la zapata es de dimensiones que así lo permitan, se procederá a su hormigonado y vibrado desde el perímetro exterior. En el caso de que no sea posible, se procederá a la disposición de plataformas de hormigonado que permitan el desarrollo del trabajo desde las mismas sin introducirse físicamente en la zapata.

En cualquier caso para estos trabajos, todos los trabajadores implicados en las labores harán uso de los correspondientes equipos de protección individual.

