

PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EXCAVACIONES

SEGURIDAD SIN DERRUMBES

GENTILEZA SIGRO S.A.

Los esfuerzos por incrementar la seguridad en obra no deben derrumbarse, y menos cuando se trata de excavaciones. Éstas representan una de las primeras faenas en la ejecución de un proyecto y exige considerar múltiples factores para no cometer errores ni provocar accidentes. La escasa homogeneidad del suelo en su composición es sólo uno de los elementos que encierra riesgos. Cumplir las recomendaciones de los expertos, permitirá el firme sostenimiento de la seguridad en esta faena.

LAS COSAS por su nombre. El 8% de las muertes ocurridas en el sector construcción durante el 2007 corresponden a accidentes en excavaciones. Un porcentaje que refleja con claridad la importancia que debe tener la prevención de riesgos en esta faena. Hay que redoblar esfuerzos porque la edificación, más allá de la crisis, tiende hacia un crecimiento continuo por el alto valor del suelo, multiplicando profundas excavaciones en las grandes ciudades.

No hay que dramatizar, pero sí mirar hacia abajo para analizar detenidamente el suelo donde se construirán los cimientos de gigantes estructuras. Determinar la mejor forma en que interactuarán el suelo y la estructura, representa una tarea compleja. Primero, re-

sulta imprescindible una investigación sobre la calidad del terreno, su composición, densidad, resistencia al corte y humedad, entre otros parámetros. Tras el estudio, el profesional encargado de proyectar las excavaciones debería anticiparse al comportamiento del suelo ante determinada intervención y así fundamentar la elección del más adecuado mecanismo de excavación.

Las excavaciones verticales y de gran profundidad son las más comunes en Santiago porque la superficie del terreno generalmente no permite respetar el ángulo de talud natural del suelo. Ante esto, resulta obligatorio emplear un método de contención como las pilas de socialzado ubicadas en todo el contorno de la excavación, una de las alternativas más utilizadas. Además de la calidad del suelo es necesario considerar otros factores. "Uno como proyectista

GERALDINE ORMAZÁBAL N.
PERIODISTA REVISTA BIT

El proyectista de excavaciones en las visitas a terreno tiene que visualizar el entorno, porque si hay casas es distinto a que haya un terreno baldío. Si hay un relleno es diferente a que haya un material consolidado. En definitiva, tiene que prestar atención a numerosos factores extras que pueden interferir en la ejecución de la obra.

de excavaciones en las visitas a terreno tiene que visualizar el entorno, porque si hay casas es distinto a que haya un terreno baldío o si hay un relleno es diferente a que haya un material consolidado. En definitiva, tenemos que prestar atención a numerosos factores extras que pueden interferir en la ejecución de la obra. La idea es que nadie se de cuenta que estás afirmando un corte y que a nadie le afecte”, comenta Lucy Magaña, Ingeniero Civil Geotécnico.

Atención. Por más experiencia que se tenga en el diseño de excavaciones, los suelos no son homogéneos y se comportan de manera distinta incluso a poca distancia. Por

ello, es necesario estar atento durante todo el proceso al surgimiento de eventos no advertidos previamente, como un bolsón de arena o la filtración de agua desde una napa subterránea o producto de una lluvia considerable, entre múltiples irregularidades.

La mirada profesional atenta permitirá estar preparados para enfrentar todo tipo de anomalía que se produzca en cualquier momento. Vamos a casos concretos. Revisaremos una obra de la Empresa Constructora Sigro S.A. donde la calidad del terreno y su geometría hicieron de este proceso una tarea compleja, combinando cortes en talud con excavaciones verticales.

Excavación en el cerro

En la comuna de Vitacura, a los pies del cerro Alvarado, la empresa Sigro construye el edificio Da Vinci, la cuarta etapa de un complejo inmobiliario que nació con el edificio Brindisi. Las construcciones se adaptan a la fisonomía del cerro, diseño arquitectónico que dio lugar a un complejo proceso de excavación.

La forma del cerro permitió realizar la excavación en dos etapas. La primera parte del proceso, la superior, se ejecutó de manera tradicional con un camino de acceso, se extrajo el material y se dejó el terreno con una inclinación tal que era capaz de auto soportarse. “Al momento de realizar los cortes verticales (la segunda etapa) se presentaron las complicaciones, dadas principalmente por la calidad del suelo ya que se trata de un cerro que tiene roca fragmentada y meteorizada. Esto significa que es altamente frágil y de muy fácil desmoronamiento. Además, tiene planos de falla absolutamente incoherentes”, comentó Jaime Rojas Smith, administrador de obra. Estas dificultades fueron resueltas utilizando un sistema de sostenimiento con anclajes activos.

El proceso total demoró cuatro meses pues no era posible realizarlo en forma continua. Esto porque se tuvo que ir reforzando el terreno a medida que se avanzaba en la excavación. La secuencia de trabajo estuvo compuesta por ciclos de diez días para descender dos metros de profundidad. Específicamente partía con la perforación del terreno; seguía con la instalación de los pernos con los cables y la inyección de lechadas de hormigón para generar un bulbo. Durante el período de fraguado del bulbo, se coloca sobre la cara vertical del terreno la malla electrosoldada de refuerzo del hormigón proyectado, así se genera la membrana que recibirá la cabeza del anclaje para el tensado.

El proceso de excavación resultó un tanto lento. Estuvo en manos de empresas especialistas en excavaciones, complementada

.....
Monitorear el comportamiento de la humedad del suelo resulta fundamental.



GENTILEZA ECAVAL LTDA.



GENTILEZA SIGRO S.A.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN PROYECTO DA VINCI

1. Disposición de escala para acceder a la excavación.
2. Capacitación a los trabajadores.
3. Instalación de pasarelas para el tránsito del personal con materiales.
4. Adecuación de rampa de acceso.



con las medidas de seguridad y prevención tomadas por la empresa constructora (ver fotos). A continuación, los principales consejos entregados por los especialistas en esta faena.

Recomendaciones generales

Cuando comienza la excavación quedan atrás las disyuntivas del diseño y hay que preocuparse de que la faena se ejecute sin riesgos para los trabajadores. Hay cuatro factores clave:

La humedad del suelo. Monitorear el comportamiento de este elemento resulta fundamental porque mantiene cohesionadas las partículas de un terreno. Entonces,

efecto que concluye con el derrumbe de una parte del terreno. Por el contrario, si existe una saturación por exceso de humedad, en esas condiciones el suelo se vuelve muy blando y también existiría el riesgo de perder estabilidad.

Las recomendaciones que se entregan para evitar accidentes por esta causa van desde la aplicación de hormigón proyectado, tanto para proteger la evaporación del agua como para detener la absorción de humedad causada por alguna fuente externa (lluvia y filtración, entre otras), hasta la precaución de realizar el proceso de excavación dentro de los plazos previstos y recomendados por el ingeniero proyectista. A

raíz de la crisis financiera, este último punto cobra especial importancia ya que algunas obras se detienen momentáneamente y al quedar la excavación abierta más del tiempo habitual se multiplican los riesgos.

La modificación del ángulo de reposo de los taludes. De acuerdo al tipo y calidad, los terrenos tienen cierta resistencia. Esa capacidad determina un ángulo de inclinación en el que se pueden ejecutar taludes y el terreno permanecer estable. En la medida que disminuye la resistencia friccionante del suelo se reduce el ángulo en que se puede cortar el terreno. Entonces, cuando no es posible respetar la inclinación de reposo natural es necesario implementar un sistema de sostenimiento.

Las pilas de socalzado permiten realizar el corte vertical y son el sistema de entibación más utilizado cuando se abren este tipo de excavaciones.

Poliuretano

Para impermeabilización de losas de hormigón



La más práctica solución para impermeabilizar estacionamientos

- Fácil de instalar.
- En frío.
- Limpio y atractivo.
- Múltiples capas por sistema.
- Sistemas de acuerdo al tránsito requerido.
- Membrana in situ

ASFALCHILE

Av. Pedro de Valdivia 2319 / Providencia / Santiago / Chile / Tel. (56 -2) 7998744 / Fax (56 -2) 3715101 / www.asfalchilemobil.cl

GENTILEZA SIGRO S.A.



Hormigón proyectado sobre malla electrosoldada.

El socavamiento de los terrenos. Como los suelos no son homogéneos es común que avanzada la excavación aparezcan bolones de un material distinto al que conforma la zona donde se está trabajando. Para controlar esas irregularidades y evitar que se produzcan deslizamientos, es recomendable aplicar un tratamiento especial para que no siga desprendiéndose el material; por ejemplo, colocar mallas de alambre con lechadas de cemento que actúen como una barrera para detener la migración de material.

Las sobrecargas en el borde de la excavación. Existen dos tipos: las dinámicas que se refieren al tránsito de maquinarias o personal al borde de la excavación, y las estáticas que suponen la acumulación del material extraído en esa misma zona o la ubicación de las instalaciones de faenas muy próximas al contorno. Todos esos pesos debilitan el terreno y presionan para un posible deslizamiento. "La recomendación es que se fije una faja de seguridad donde se señalice claramente que ese sector no puede cargarse ni transitarse. El ancho dependerá de las dimensiones de la excavación", señaló Luis Morales, gerente consultor en Seguridad y Salud Ocupacional de la Mutual de Seguridad.

Supervisión constante

La imposibilidad de resolver con certeza cómo se comportará un suelo hace que la etapa de excavaciones sea una actividad compleja. Por ello, gran parte de las empresas constructoras prefieren subcontratar compañías especialistas en la materia, que cuentan con la maquinaria y el personal adecuado. "Permanentemente fiscalizamos las obras en terreno. Si por ejemplo el operario no está seguro de la acción que va a ejecutar, se detiene la obra, concurre un experto a terreno y se estudia la mejor forma de seguir con el proceso", señala José Antonio Castro, subgerente general de Ecaval Ltda., empresa familiar dedicada a la demolición, excavación y transporte de áridos.

Otra clave imprescindible. Realizar una inspección visual diaria de la excavación y contar con el apoyo directo de un profesional que resuelva las dudas ante la aparición de cualquier irregularidad.

Aplicando estas medidas, se espera que el derrumbe afecte sólo a las estadísticas y no se vuelvan a lamentar accidentes en excavaciones. ■

www.mutual.cl