

# Seguridad para Trabajos en Excavaciones y Zanjas

## I. CONCEPTOS BÁSICOS

### 1. Excavación

Es cualquier corte, cavidad, hundimiento o depresión hecha por el hombre en la superficie del terreno, producida cuando se retira o extrae material manualmente con herramientas o con el apoyo de equipo mecánico.

### 2. Zanja

Es una excavación angosta en relación con su altura, hecha bajo la superficie del terreno; en la cual su profundidad es mayor que el ancho. El ancho medido en la base de la zanja no es mayor a los 4,50 m (15 pies).

### 3. Talud

Cualquier superficie inclinada respecto a la horizontal, que adoptan las masas de tierra. Estas pendientes pueden ser naturales o artificiales.

### 4. Derrumbe

Separación de una masa de tierra o material de roca desde los costados de una excavación. También, la pérdida de tierra por debajo de un escudo de zanja o sistema de soporte y su movimiento repentino hacia el interior de la excavación por caída o deslizamiento, en cantidad suficiente para atrapar, enterrar o lesionar e inmovilizar a una persona de otra forma.

### 5. Sistemas de protección para trabajos de excavación y zanjas

Método para proteger a los trabajadores de los derrumbes de material que pudiese caer o rodar desde una cara de la excavación o hacia el interior de la misma, también, del colapso de las estructuras adyacentes. Pueden ser sistemas de soporte, sistemas de taludes y escalonados, sistemas de escudos y otros sistemas que proporcionan la protección necesaria.

Entre los principales sistemas de protección tenemos los siguientes:

1. Escudos. Estructura que es capaz de soportar las fuerzas que le impone un derrumbe y, de este modo, proteger a los trabajadores dentro de la estructura.
2. Apuntalamiento. Una estructura como un sistema de apuntalamiento de metal, hidráulico, mecánico o de madera, que sostiene los lados de una excavación y que ha sido diseñado para evitar derrumbes.
3. Persona competente. Persona capaz de identificar peligros existentes o predecibles en los alrededores, o condiciones de trabajo insalubres o peligrosas para el personal, y que tiene la autoridad para implementar en forma oportuna las acciones preventivas/correctivas necesarias para eliminarlas.

## 6. Atmósfera riesgosa

Atmósfera que puede causar la muerte, enfermedad o lesión; debido a que es explosiva, inflamable, venenosa, corrosiva, oxidante, irritante, deficiente en oxígeno, tóxica o de otra forma dañina.

## 7. Espacio confinado

Es aquel que cumple alguna de las siguientes condiciones:

1. No ha sido diseñado para ser ocupado por seres humanos por tiempo prolongado.
2. Está sujeto a acumulación de gases inflamables, contaminantes tóxicos o deficiencia de oxígeno.
3. Los espacios confinados generalmente tienen entradas y salidas limitadas, por ejemplo, tanques, ductos, silos, etc.

## II. EVALUACIÓN DEL TERRENO

La clasificación de la roca o terreno y las protecciones serán las siguientes, según la metodología establecida por OSHA para clasificar el terreno.

### 1. Terreno rocoso

La excavación en este tipo de terreno no necesita protección lateral debido a la firmeza y estabilidad del terreno.

### 2. Terreno inestable

Suelo no compacto, capaz de producir derrumbes laterales debido a la inestabilidad del material, entre ellos figuran la arena, la arcilla húmeda y el terreno fangoso o pantanoso.

### 3. Evaluación del terreno

Se deberá verificar el estudio de mecánica de suelos para clasificar el terreno de cada excavación. Además, la norma OSHA también hace referencia a criterios visuales y pruebas manuales que pueden utilizarse como base para efectuar la clasificación de los suelos cuando no se cuente con un estudio de mecánica de suelos.

### 4. Pruebas manuales

El análisis manual de muestras de suelo se realiza para determinar sus propiedades cualitativas y cuantitativas, generando así más información para clasificar adecuadamente el suelo. Estos análisis incluyen pruebas de plasticidad, penetración del dedo pulgar, dureza/resistencia en seco, y otras pruebas de resistencia (penetrómetro de bolsillo).

### III. EPP PARA TRABAJO EN EXCAVACIONES EN CONDICIONES GENERALES

Son los siguientes:

1. Chaleco de seguridad (con cintas reflectivas)
2. Zapatos punta de acero
3. Casco con barbiquejo
4. Lentes de seguridad
5. Mascarillas
6. Tapones auditivos
7. Guantes de badana (amarillos y gruesos, cortos)

Además, debes tener en cuenta que:

1. El personal que labore cerca de máquinas o equipos para movimiento de tierras o actividades relacionadas a excavaciones, deberá utilizar ropa de alta visibilidad u otro dispositivo de seguridad que pueda ser visualizado con facilidad, como los chalecos reflectantes.
2. El personal que ingresa a una excavación que todavía no cuenta con protección contra derrumbes, debe usar arnés con línea de vida fijada al anillo dorsal, y con el otro extremo ubicado en el exterior de la excavación a cargo de un monitor o vigía con silbato, quien pueda advertir de un inminente derrumbe.
3. El polvo en suspensión producido durante la ejecución de excavaciones deberá controlarse con el uso de agua u otros métodos. Se proporcionará respirador para polvos a los trabajadores en caso de que sea necesario.

### IV. SISTEMAS DE PROTECCIÓN

#### 1. Taludes

Inclinaciones válidas para excavaciones de hasta 6 metros de profundidad. Para el caso de profundidades mayores, la inclinación del talud debe definirla un ingeniero profesional registrado.

#### 2. Bancos o banquetas

Las banquetas o bancos deben configurarse con los mismos ángulos de inclinación dados para el caso de inclinación de taludes.

#### 3. Entibación

1. Colocación de una estructura provisional de madera y/o metal (entibado) dentro de una excavación para soportar por apuntalamiento los taludes de la misma, a fin de prevenir un derrumbe.

1. Cuando se requiera instalar sistemas de protección contra derrumbe en excavaciones de alto riesgo (por su profundidad, tipo de suelo, presencia de agua, sometida a vibraciones o cargas cercanas), se debe hacerlo desde la superficie, evitando el ingreso de personal hasta que la protección esté implementada.
2. El desmontaje de entibados debe efectuarse de abajo hacia arriba, rellenando la excavación conforme se vaya retirando el apuntalamiento.

#### **4. Pantallas o escudos de protección**

Estructura prefabricada que puede soportar los esfuerzos ocasionados por un derrumbe, protegiendo al personal que se encuentra dentro de ella a manera de escudo o pantalla. También se le denomina jaula o faja de protección.

#### **5. Contorno de la excavación**

1. En excavaciones mayores o iguales a 1,5 m de profundidad se deberán usar barandas rígidas alrededor del borde de la excavación; con la baranda superior a una altura de 1,06 m y una inferior ubicada a media distancia entre la baranda superior y el piso (53 cm).
2. En excavaciones mayores o iguales a 50 cm y menores a 1,5 m, se deberá usar un sistema de barandas rígidas o demarcación consistente en malla plástica de color naranja o similar de 1 m de altura.
3. Las protecciones y demarcaciones deberán estar ubicadas a una distancia máxima de 1 m del borde de la excavación, de tal manera, que impida que ningún trabajador pueda caminar entre la protección y el borde de la excavación.
4. Se colocará señalización de advertencia y acordonamiento (entre 0,80 m y 1,20 m de altura) a 1 m de distancia del borde de las excavación.
5. Si hay riesgo de caída de vehículos, colocar adicionalmente al acordonamiento, muretes de concreto ubicados a un mínimo 3 m del borde de peligro.
6. Para señalización nocturna, los muretes deben contar con luces de destellos o mecheros.
7. Complementar protección con avisos de advertencia, haciendo referencia a la excavación abierta.

#### **6. Accesos y salidas**

1. Deberá proveerse de medios de acceso y salida apropiados (escaleras, rampas o similares) a toda excavación. Se distribuirán accesos, de tal manera, que no se requiera más de 7,50 m de recorrido para llegar a ellos, si su profundidad es mayor o igual a 1,2 m (4 pies).
2. Las escaleras deberán estar atadas a un medio de sujeción fijo para impedir su desplazamiento. Deberán sobresalir 1 m sobre el borde de la excavación superior y estar aseguradas para evitar su desplazamiento.

## 7. Pasarelas o puentes

1. Deben tener ancho mínimo de 0,90 m.
2. Pueden ser de metal o de madera tornillo u otra madera de resistencia equivalente. No se permite usar pino blanco (madera de embalaje).
3. Deben contar con barandas superiores e intermedias laterales con adecuada rigidez y resistencia.

## 8. Carga sobre los bordes

El material proveniente de las excavaciones debe depositarse a no menos de 0,60 m (2 pies) del borde de las mismas. Para excavaciones de profundidad mayor a 1,20 m, la distancia para el material extraído será como mínimo la mitad de la profundidad de la excavación.

## 9. Protección del perímetro

1. Proteger el perímetro de las excavaciones según la exposición al riesgo: acordonamiento (líneas de advertencia), mallas, barandas, cilindros o similares.
2. Si hay riesgo de caída de vehículos, colocar adicionalmente al acordonamiento, muretes de concreto ubicados a mínimo 3 m del borde de peligro.
3. Para señalización nocturna, los muretes deben contar con luces de destellos o mecheros.
4. Complementar protección con avisos de advertencia, haciendo referencia a la excavación abierta.
5. El personal de excavaciones expuesto a tráfico vehicular debe usar chaleco naranja con cintas reflectivas.

## 10. Equipos y máquinas

1. Está prohibido cavar con maquinarias mientras haya personal en la excavación a una distancia igual o menor a la distancia del brazo de la retroexcavadora completamente extendido.
2. No se permitirá el uso de equipo o maquinaria que origine vibraciones cerca de las excavaciones cuando haya personal dentro de ellas, salvo que se hayan tomado las precauciones para evitar derrumbes.

## V. PROCEDIMIENTOS Y PERMISOS

Para obtener el Permiso de Excavación, se deberá presentar un Procedimiento de Trabajo, en el que deberá detallar:

### 1. ¿Cuándo se deben examinar las paredes de una excavación?

Se deben examinar detenidamente las paredes de las excavaciones:

1. Después de interrumpir las labores por más de un día.
2. Después de una operación de voladura o sismo.
3. Después de un desprendimiento de material.
4. Después de que se haya producido una alteración del sistema de protección contra derrumbes.
5. Después de fuertes lluvias o una intensa helada.
6. Cuando se encuentren importantes bloques de piedra o estratos/lentes de suelo diferente.

## **2. ¿Cómo obtener un permiso?**

Para obtener el Permiso de Excavación, se deberá presentar un Procedimiento de Trabajo, en el que deberá detallar:

1. Propósito de la excavación.
2. Forma en que se realizará la excavación: manual, con maquinaria o ambas.
3. Momentos en que los trabajadores ingresarán a la excavación.
4. Sistema de protección contra derrumbes para toda excavación con una profundidad a partir de 1,5 m, o aquellas en las que ingresarán trabajadores que puedan quedar atrapados al trabajar agachados.
5. Adjuntar un croquis de ubicación de la excavación en las instalaciones del proyecto.
6. Adjuntar un croquis de la excavación planificada, con detalles del sistema de protección contra derrumbes, accesos, pasarelas y barandas, indicando materiales y dimensiones de los mismos.

## **VI. Medidas de seguridad para el uso de equipos y máquinas**

1. No se permitirá el uso de equipo o maquinaria que origine vibraciones cerca de las excavaciones cuando haya personal dentro de ellas, salvo que se hayan tomado las precauciones para evitar derrumbes.
2. Antes de excavar, se debe ubicar las instalaciones subterráneas (eléctricas, de gas, agua, desagüe, telefonía, etc.). Usar planos, detectores, calicatas y señalar interferencias con estacas o marcar el pavimento.
3. Toda excavación que se realice en áreas con posibilidad de generación de gases o falta de oxígeno (botaderos, plantas de procesos, pads de lixiviación, plantas de tratamiento de agua, laboratorios químicos, y otros similares) de profundidad a partir de 1,5 m; se considera espacio confinado y será tratado como tal, debiéndose utilizar la Autorización para Espacios Confinados y el procedimiento correspondiente.

4. Nunca se debe trabajar dentro de una excavación donde se acumule o se filtre agua.
5. Se deben usar bombas para eliminar el agua y mantener la excavación seca.
6. Supervisar el bombeo para asegurar la continuidad de la operación.
7. No usar equipos eléctricos dentro de una excavación con agua.
8. Además, una persona competente debe de inspeccionar las excavaciones que puedan sufrir filtraciones de agua, debido a fuertes lluvias.
9. Adjuntar un croquis de la excavación planificada, con detalles del sistema de protección contra derrumbes, accesos, pasarelas y barandas, indicando materiales y dimensiones de los mismos.

#### **VII. SEGÚN LA NORMA G050– SEGURIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN, ¿CUÁL ES EL PROCEDIMIENTO QUE DEBE SEGUIR CON ESTE TIPO DE TRABAJOS?**

A continuación, un extracto de la norma en las cual se detalla la importancia de prevenir los peligros en trabajos de excavaciones y zanjas.

1. «Se deberá prevenir los peligros de irrupción de agua en la excavación, ó en zonas que modifiquen el grado de humedad de los taludes de la misma.
2. Antes de iniciar la excavación en terrenos saturados, se requerirá de un estudio de mecánica de suelos, en el que se establezca las características del suelo, que permitan determinar la magnitud de los empujes a los que estarán sometidos los muros de sostenimiento o las ataguías provisionales, durante la construcción. Antes de iniciar la excavación se contará por lo menos con el diseño, debidamente avalado por el profesional responsable, de por lo menos:
3. Recuerda que solo hemos tocado un punto clave de la norma que rige las actividades del sector construcción. En ella, encontrarás las medidas mínimas de prevención que debes cumplir para minimizar la probabilidad de accidentes.