



Empresa

EDEGEL S.A.A.

Código de identificación

I.SG.ED.011

Revisión

01

Fecha de aprobación

06 de Enero de 2015

Trabajos en zanjas y excavaciones

Elaborado por:

Departamento de Salud y Seguridad Laboral

Aprobado por:

Jefe de Salud y Seguridad Laboral

1. OBJETIVO

Establecer la instrucción a seguir para asegurar la correcta realización de los trabajos en zanjas y excavaciones.

2. ALCANCE

Se aplica a todo el personal que realice trabajos en zanjas y excavaciones.

3. DEFINICIONES

3.1. Zanjas

Una excavación estrecha hecha en la tierra. Generalmente su profundidad es mayor que su ancho, pero la anchura no mide más de 15 pies (4.5 metros aprox.).

3.2. Excavación

Cualquier corte, cavidad, zanja o depresión hecha en la superficie de la tierra debido a la extracción de tierra; construida manualmente por el hombre, o con el auxilio de equipo mecánico.

3.3. Apuntalamiento

Estructura de soporte colocada en los lados de una excavación, diseñada con el fin de evitar derrumbes. Existen tres tipos de apuntalamiento: Apuntalamiento con madera, mecánico y apuntalamiento hidráulico de aluminio. **Ver Anexo N° 3: Tipos de Apuntalamiento.**

3.4. Bancos o Banquetas

Son una serie de escalones construidos en la dirección del talud. Plataformas horizontales formadas entre la secuencia de dos taludes.

3.5. Cresta de talud u hombro

Parte más alta del talud.

3.6. Estratos Geológicos Estratificados

Cuando los suelos se configuran en capas, es decir, cuando existe una estructura geológica estratificada, el suelo debe clasificarse de acuerdo con la clasificación de suelos de la capa del suelo más débil. Cada capa puede clasificarse individualmente si una capa más estable se ubica por debajo de una capa menos estable, es decir, cuando el suelo Tipo C se ubica por encima de la roca estable.

3.6.1. Roca Estable

Es la materia mineral sólida natural que puede excavarse con lados verticales y permanecer intacta al exponerse. Generalmente se le identifica con un nombre de roca como granito o piedra arenisca. Puede ser difícil determinar si un yacimiento es de este tipo salvo que existan grietas y que éstas se introduzcan en la excavación o salgan de la misma.

3.6.2. Suelos Tipo A

Son suelos cohesivos con una resistencia a la compresión ilimitada de 1.5 toneladas o más por pie cuadrado (144 kPa). Son ejemplos frecuentes de suelos cohesivos de Tipo A: arcilla, arcilla limosa, arcilla arenácea, greda y en algunos casos, greda de arcilla limosa y greda de arcilla arenácea.

Ningún suelo puede clasificarse tipo A, si presenta fisuras, se encuentra sujeto a vibración de cualquier tipo, ha sido perturbado anteriormente, es parte de un sistema inclinado y estratificado donde las capas se sumergen en la excavación en una declive de 4 pies (120 cm aprox) horizontal a 1 pie vertical (30 cm aprox) o más, o tiene filtraciones de agua.

3.6.3. Suelos Tipo B

Son suelos cohesivos con una resistencia a la compresión ilimitada mayor de 0.5 toneladas por pie cuadrado (48 kPa) pero menor de 1.5 toneladas por pie cuadrado (144 kPa). Son ejemplos de otros suelos Tipo B: grava angular; limo; tierra negra de limo; suelos perturbados anteriormente salvo que se clasifiquen como Tipo C; suelos que cumplen los requisitos de suelos Tipo A en lo que respecta a la

<p>Fecha de aprobación</p> <p>06/01/15</p>	<p>Revisado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral</p> <p>Maribel Rodríguez</p>	<p>Aprobado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral</p> <p>Maribel Rodríguez</p>
--	---	---

resistencia a la compresión ilimitada o cementación pero que presentan fisuras o se encuentran sujetos a la vibración; roca inestable seca y sistemas estratificados que se inclinan hacia la zanja con una declive menor de 4 pies (120 cm aprox) horizontal a 1 pie vertical (30 cm aprox) (sólo si el material se clasificara como suelo Tipo B).

3.6.4. Suelos Tipo C

Son suelos cohesivos con una resistencia a la compresión ilimitada de 0.5 toneladas o menos por pie cuadrado (48 kPa). Otros suelos Tipo C incluyen suelos granulares tales como grava, arena y arena arcillosa, suelo sumergido, suelo del cual filtra agua y roca sumergida que no es estable.

Esta clasificación incluye también material en un sistema estratificado en declive donde las capas se sumergen en la excavación o tienen un declive de 4 pies horizontal (120 cm aprox) a 1 pie vertical (30 cm aprox) o más.

3.7. Talud

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

3.8. Permiso de Trabajo (PT)

Documento emitido por un Jefe de Turno/Operador en el que se planifican y detallan las maniobras de desconexión y/o bloqueos que se ejecutarán para autorizar al Responsable del Trabajo la ejecución de su intervención en un equipo o instalación. Este documento es obligatorio en toda Intervención de alto riesgo o que requieren realizar desconexiones y/o bloqueos de fuentes de energía.

3.9. Procedimiento de trabajo:

Secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar un determinado trabajo, con inclusión de los medios materiales (de trabajo o de protección) y humanos (cualificación o formación del personal) necesarios para llevarlo a cabo.

4. REFERENCIAS

- 4.1 **P.MT.003.** Ejecución del Mantenimiento de Instalaciones y Equipos
- 4.2 **P.MT.008.** Intervenciones en Instalaciones o Equipos en Centrales Térmicas
- 4.3 **I.SG.ED.003.** Equipos de protección personal
- 4.4 Norma OSHA 29 CFR 1926.656, 651 y 652
- 4.5 Procedimiento Trabajo seguro para actividades de excavaciones- ENDESA LATAM
- 4.6 D.S. 042 – F Reglamento de Seguridad Industrial
- 4.7 R. M. N° 111 – 2013 – MEM / DM Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad
- 4.8 Instrucción Operativa 9-ENEL

5. RESPONSABILIDADES

- 5.1. Todo el personal que realice trabajos en zanjas y excavaciones deberá cumplir con lo establecido en la presente instrucción
- 5.2. Los Inspectores de Edegel y Responsables de Trabajo verifican el cumplimiento de la presente instrucción, el entrenamiento de sus trabajadores y el uso de equipamiento adecuado.
- 5.3. El Departamento de Salud y Seguridad Laboral es el responsable de proveer entrenamiento y

Fecha de aprobación	Revisado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral	Aprobado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral
06/01/15	Maribel Rodríguez	Maribel Rodríguez

Este documento cuenta con el visto bueno de la Organización Normativa y una vez impreso se convertirá en una copia no controlada, antes de su uso contraste con la información de la red.

monitorear el cumplimiento de la presente instrucción.

6. PERSONAL, MATERIALES E INSTRUMENTOS

6.1. MATERIALES E INSTRUMENTOS

- Zapatos de seguridad
- Guantes de cuero
- Protección visual
- Protección auditiva
- Protección respiratoria
- Casco de seguridad con barbiquejo
- Arnés y línea de vida
- Lentes de seguridad
- Chaleco reflectivo (cuando se realicen trabajos en zonas de tránsito de vehículos)
- Escalera (de ser necesario)
- Equipos de apuntalamiento

7. CONDICIONES TÉCNICAS, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

- 7.1 Ningún empleado podrá ejecutar un trabajo de excavaciones sin el respectivo permiso de trabajo por ser considerado un trabajo de alto riesgo, según el procedimiento P.MT.003 Ejecución de Actividades de Mantenimiento para Centrales Hidráulicas y el P.MT.008 Intervenciones en Instalaciones o Equipos en CCTT para Centrales Térmicas.
- 7.2 Cuando se vayan a ejecutar trabajos poco rutinarios, de elevada criticidad, en zonas cercanas a zonas de peligro o se tengan duda de los riesgos de exposición, el Inspector de EDEGEL deberá coordinar, antes de ejecutar el trabajo, con el Departamento de Salud y Seguridad Laboral para identificar las medidas preventivas necesarias.

8. CONTENIDO

8.1 Actividades Previas

- 8.1.1 En la preparación de la zona de trabajo, los siguientes aspectos deben ser definidos/organizados específicamente:

- El limitación de la zona de trabajo
- Los puntos de acceso al lugar (tanto para personal como maquinaria)
- Las pistas internas de circulación
- Los caminos para la circulación del personal
- Las zonas reservadas para el almacenamiento de equipos y material
- Las zonas de recogida de residuos / tratamiento in-situ
- Zona de vestuarios, instalaciones higiénicas
- Las señales de seguridad

- 8.1.2 Antes del comienzo de los trabajos, es preciso conocer como mínimo los siguientes aspectos:

- El Responsable del Trabajo debe liderar y coordinar las medidas de prevención de accidentes durante la excavación.
- Características del terreno en relación a los trabajos que se van a desarrollar, tales como: talud natural, capacidad portante, nivel freático, contenido de humedad, posibilidad de filtraciones, estratificaciones, alteraciones anteriores del terreno, etc.
- Identificar proximidad de edificaciones y características de sus cimentaciones, así como posibles sobrecargas en las proximidades de las paredes de la excavación.

Fecha de aprobación	Revisado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral	Aprobado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral
06/01/15	Maribel Rodríguez	Maribel Rodríguez

- Existencia de fuentes de vibraciones, (carreteras, fábricas, etc.)
- Asegurar que todo el equipo se encuentre en buenas condiciones. Esto incluye las bombas de agua y los ventiladores.
- La persona calificada (que cuente con experiencia y conocimiento) debe establecer si se necesita estudio de suelo para la excavación y demás cálculos necesarios para evitar accidentes de trabajo o perturbación de las labores.
- La excavación de profundidad mayor a 6 metros que no cuente con un estudio de suelo debe, contar con el aval de una persona calificada. Si se necesita estudio de suelo, coordine su desarrollo por parte de una persona calificada.

8.1.3 Realizar un diseño y planificación de la excavación, teniendo en cuenta:

- Registro de las perforaciones del terreno (apiques) según el trazado y profundidad.
- Tipo de suelo encontrado-esperado.
- Posibles riesgos enterrados, incluyendo: Tuberías de agua, químicos, desagües, alcantarillados, etc. Líneas y ductos de gas, petróleo y sus derivados (se debe contar con la información de las redes de gas y/o gasoductos enterrados en el área de la excavación, para evitar incidentes con potencial de fatalidad y afectación a la comunidad), también se deben tener en cuenta para los análisis previos de tareas, los trabajos que otras compañías adelanten en esa área de forma simultánea o previa.
- Redes eléctricas de baja, media, alta tensión, de comunicaciones, mallas de tierra, etc.
- Estructuras, instalaciones y accesorios de servicios públicos.
- Equipos como tanques, etc.
- Estructuras como sótanos, túneles, etc.
- Químicos.
- Planes para proteger o retirar los elementos existentes a nivel.
- Planes y procedimientos para proteger los taludes y prevenir derrumbes.
- Planes para el manejo de materiales, suministros, escombros y desechos.
- Planes para control de tráfico, peatones, animales, etc.
- Planes para prevenir el bloqueo de vías, accesos peatonales, instalaciones claves, etc., para impedir el ingreso al interior de la excavación de personal no autorizado o contemplado en los permisos de trabajo
- Planes de rescate y respuesta a emergencias, dependiendo de los riesgos identificados, el diseño de la excavación, el número de trabajadores, etc.
- Procedimientos seguros para excavación y la operación de los equipos y maquinaria que incluya verificaciones pre operacionales y programa de mantenimiento de la maquinaria.

8.1.4 Se debe llevar un registro de las perforaciones del terreno según trazado y profundidad, que además de brindar información del tipo de suelo podría alertar de otras condiciones de riesgo relacionadas con residuos químicos u otros elementos enterrados.

8.1.5 El Responsable del Trabajo debe identificar los elementos existentes a nivel, incluyendo, pero sin limitarse a: andenes, postes, torres, soporte de señales, muros, edificaciones, árboles que puedan generar riesgos o que puedan intervenir con el desarrollo de la excavación, (garantizando la estabilidad y definir el área de la raíz para evitar algún daño), asimismo, debe contar con la aprobación y permisos requeridos ante las autoridades competentes para la ejecución de la labor y contactar a las empresas o responsables de las redes o servicios que puedan ser afectados, para solicitarles los planos de las redes de servicios existentes en el sector, haciéndoles saber el trabajo a realizar (cableado eléctrico, comunicaciones, alcantarillado, acueducto, gas, otras).

8.1.6 De acuerdo con los planos de redes existentes identifique la localización estimada de las instalaciones subterráneas antes de comenzar a excavar.

8.1.7 Si detecta posibles riesgos por instalaciones de servicios públicos, contacte a las empresas pertinentes para informarles del trabajo propuesto y solicitarles el establecimiento y localización de las instalaciones subterráneas para poder marcarlas visualmente y establecer los procedimientos para protegerlas adecuadamente y para proteger a los trabajadores. La protección incluye, según el caso:

Fecha de aprobación	Revisado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral	Aprobado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral
06/01/15	Maribel Rodríguez	Maribel Rodríguez

Este documento cuenta con el visto bueno de la Organización Normativa y una vez impreso se convertirá en una copia no controlada, antes de su uso contraste con la información de la red.

- Mantener una distancia segura entre la excavación y las instalaciones subterráneas
 - Protección por medios físicos como apuntalamientos, barreras, etc.
 - Desenergizar.
 - Remover y reubicar.
- 8.1.8 En caso de tener que remover algunas de estas instalaciones se debería solicitar al responsable de dichas redes o sistemas el permiso o el apoyo para desconectarlas o intervenirlas.
- 8.1.9 El Responsable del Trabajo y el responsable de la red o sistema debe establecer un procedimiento seguro que incluya mecanismos de aseguramiento y protección, y actividades para poder continuar la excavación con seguridad.
- 8.1.10 En caso que se encuentre redes se debe disponer de los procedimientos específicos, para su control o mitigación (ejemplo: Gas, agua a presión, asbesto, aguas servidas, etc.).
- 8.1.11 Antes de empezar todo trabajo de excavación, se deberá eliminar todo árbol, piedra suelta u obstáculo que pueda originar posibles riesgos durante el desarrollo del trabajo.
- 8.1.12 Capacite a todos los trabajadores que desarrollen actividades dentro o cerca de la labor de excavación, incluyendo, como mínimo:
- Identificación de peligros,
 - Uso y cuidado de elementos de protección personal,
 - Medidas de seguridad en la excavación,
 - Uso de herramientas,
 - Maquinaria y/o equipos,
 - En otros riesgos asociados como alturas, espacios confinados, eléctrico, entre otros.
 - Procedimiento de rescate, primeros auxilios y respuesta de emergencia.
- 8.1.13 Cuando se intervengan vías donde exista tráfico de vehículos, asegúrese de garantizar distancia de seguridad entre el tráfico y el borde de la excavación, o medidas adicionales de protección del talud y de tener una apropiada señalización.
- 8.1.14 Marque el terreno con diferentes colores o símbolos para indicar la ubicación y profundidad de instalaciones o redes de servicio público.
- 8.1.15 La excavación para las calicatas se realizará mecánicamente, hasta 1 metro, antes de llegar a la conducción y a partir de entonces, la excavación será manual, hasta 0,50 m., utilizando la pala a partir de esta distancia, para evitar roturas de tuberías.
- 8.1.16 Las excavaciones que se hagan 20 metros antes de las sub-estaciones y dentro de ellas se debe realizar a mano. (excavación manual) y se debe realizar apiques.
- 8.1.17 Implante las medidas de sujeción diseñadas para las instalaciones de servicios que queden expuestas.
- 8.1.18 Habilitar una zona segura y exclusiva para la disposición de materiales o residuos producto de la excavación, a más de 0.60 metros de la excavación.
- 8.1.19 Verifique continuamente las condiciones de seguridad y ambientales durante la excavación. Suspenda la excavación y retire al personal si se presenta alguna condición crítica, como ingreso de agua o químicos, grietas, inestabilidad, o cambios ambientales como lluvia, movimientos sísmicos, ventiscas, etc.
- 8.1.20 Cuando pueda ocurrir emanaciones de gases asfixiantes u otras sustancias peligrosas, se dispondrá de una persona en la superficie de la excavación para asistir a los trabajadores en caso de necesidad, provistos de equipos de aire autocontenido y cinturones con cuerdas de adecuada longitud y resistencia.

Fecha de aprobación	Revisado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral	Aprobado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral
06/01/15	Maribel Rodríguez	Maribel Rodríguez

Este documento cuenta con el visto bueno de la Organización Normativa y una vez impreso se convertirá en una copia no controlada, antes de su uso contraste con la información de la red.

8.2 Demarcación de áreas

- 8.2.1 Toda excavación debe permanecer señalizada y demarcada a todo el perímetro, alrededor para impedir el ingreso de personas no autorizadas.
- 8.2.2 Debe haber doble delimitación:
- Externa, que proteja toda el área de trabajo, incluyendo la excavación, los equipos, materiales, etc.
 - Interna, alrededor de la excavación para impedir que trabajadores, equipos o materiales caigan o se acerquen peligrosamente.
- 8.2.3 Deberá ser de malla o tela de 1 metro de altura o más, para reducir el riesgo de que algunas personas ingresen al área de trabajo.
- 8.2.4 Las distancias de delimitación interna, alrededor de la excavación, debe ser colocada a una distancia que evite derrumbes causados por objetos pesados como materiales, vehículos o equipos pesados. Esa distancia depende de la profundidad, tipo de suelo y protecciones instaladas, por lo que debe ser definida por una persona calificada, pero se recomienda:
- Mayor a 0,60 metros si la excavación tendrá protección, o
 - Una distancia igual a la profundidad si la excavación no tendrá protección.
- 8.2.5 Los postes que se utilizan para sostener la malla deben tener una altura igual o superior a 1,50 metros, si habrá tráfico alrededor se recomienda que tengan 1,80 metros de altura.
- 8.2.6 En horas nocturnas la señalización debe ser luminosa y reflectiva, especialmente cuando afecte senderos peatonales y vías públicas.

8.3 Procedimiento de Excavación

- 8.3.1 Durante la excavación en los casos que se encuentre personas y/o maquinaria en funcionamiento, los trabajadores deben estar por lo menos a 2 metros de distancia después del alcance del brazo o parte de la máquina o equipo y en todo caso teniendo en cuenta la zona de peligro radio de acción máximo del punto de operación de la máquina. En el caso de no cumplirse la condición anterior, el personal debe retirarse inmediatamente.
- 8.3.2 Se debe suspender el trabajo y abandonar la excavación inmediatamente en los siguientes casos:
- Movimientos telúricos.
 - Lluvias que amenacen la estabilidad de la excavación.
 - Caída de un equipo pesado dentro de la excavación.
 - Paso de un equipo o vehículo que por su peso o vibración comprometa la estabilidad de la excavación.
 - Cuando una persona competente o calificada lo determine como consecuencia de otros riesgos de la excavación.
 - En caso de presentarse algún hundimiento, descenso o asiento, o grietas antes de comenzar o durante los trabajos de excavación, la situación debe ser reportada inmediatamente y evaluada por la persona competente y de ser requerido por la persona calificada.
 - Cuando la atmósfera se vuelva peligrosa por deficiencia de oxígeno, contaminación por gases tóxicos o gases combustibles.
 - Deterioro del talud como grietas, desprendimientos, caída de rocas que evidencien la posibilidad de derrumbamiento.
- 8.3.3 La excavación debe ser inspeccionada y se debe diligenciar la lista de verificación, elaborar un análisis de riesgo y realizar una inducción específica de la tarea:

Fecha de aprobación	Revisado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral	Aprobado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral
06/01/15	Maribel Rodríguez	Maribel Rodríguez

Este documento cuenta con el visto bueno de la Organización Normativa y una vez impreso se convertirá en una copia no controlada, antes de su uso contraste con la información de la red.

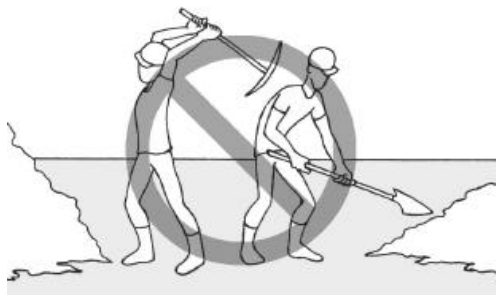
- Antes de ingresar por primera vez en cada turno.
- Cuando se suspenda el trabajo, por cualquier razón, inspeccionar antes de volver a ingresar.
- Después de fuertes lluvias.

- 8.3.4 Se debe tener motobombas disponibles para el manejo de aguas dentro de la excavación.
- 8.3.5 Cuando en la excavación se deben introducir bombas sumergibles y otras herramientas o equipos eléctricos, previamente se debe haber verificado que estos no tengan fuga de corriente y que sus sistemas de protección estén en buen estado, se debe verificar que la longitud de la manguera sea suficiente para evacuar el agua de la excavación.
- 8.3.6 El área de trabajo debe permanecer ordenada, limpia y señalizada.
- 8.3.7 Los trabajadores deben estar lejos del radio de riesgos de cualquier vehículo que sea cargado o descargado para evitar ser lastimado por cualquier derramamiento o materiales que puedan caer.
- 8.3.8 Se recomienda realizar, ajustar o implementar un procedimiento seguro para maquinaria y equipo.
- 8.3.9 El material sobrante o excavado debe permanecer el menor tiempo posible en el sitio (en lo posible máximo 24 horas).
- 8.3.10 Se deben considerar algunas de las medidas de protección indicadas en el **Anexo N°3: Tipos de Apuntalamiento**.
- 8.3.11 Efectuar la excavación de acuerdo al talud natural del terreno, como mínimo. Ver **Anexo N°2: Tabla de declives permisibles** con taludes para diferentes tipos de material.
- 8.3.12 Si por razones de espacio o por mala calidad del terreno se debe llevar un talud mayor al natural, deberá utilizarse sistemas de soporte o sostenimiento de las paredes de la excavación, simultáneamente con el avance de la misma. Esto siempre que la profundidad de la excavación exceda de 1.5 metros. El sostenimiento será diseñado por un ingeniero civil.
- 8.3.13 Como alternativa al sostenimiento, se puede optar por bancos o banquetas múltiples cada 0.50 metros verticales. La distancia horizontal dependerá del talud dado en el **Anexo N° 2**.
- 8.3.14 No socavar (excavar por debajo dejando sin base ni apoyo) el pie del talud de una excavación. Si fuese necesario trabajar en el pie del talud, se deberá provocar desde el borde superior (cresta) la caída de material o terreno saliente.
- 8.3.15 El material producto de la excavación u otro material acopiado en la superficie, deberá quedar como mínimo a 2 pies (60 cm aprox) de distancia del borde de la zanja.
- 8.3.16 Al existir acumulación de agua en excavaciones o zanjas no se trabajará. Si la acumulación de agua es controlada por equipo de extracción, estos trabajos deberán ser controlados por supervisión calificada.
- 8.3.17 Si existen evidencias de posibilidad de derrumbes o señales de falla en los sistemas preventivos, atmósferas peligrosas o cualquier condición peligrosa, las precauciones necesarias serán tomadas antes de continuar el trabajo en la excavación o zanja.
- 8.3.18 En caso se vaya a realizar trabajos de izaje sobre las excavaciones donde se encuentra el personal, éstos deberán retirarse a una distancia segura hasta que concluya la maniobra.
- 8.3.19 Cuando la excavación se haga con maquinaria o equipo el personal deberá mantener una distancia segura a los equipos.

<p>Fecha de aprobación</p> <p>06/01/15</p>	<p>Revisado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral</p> <p>Maribel Rodríguez</p>	<p>Aprobado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral</p> <p>Maribel Rodríguez</p>
--	---	---

Este documento cuenta con el visto bueno de la Organización Normativa y una vez impreso se convertirá en una copia no controlada, antes de su uso contraste con la información de la red.

- 8.3.20 Se recomienda rellenar las excavaciones tan pronto como se haya retirado los apuntalamientos en las excavaciones.
- 8.3.21 Las condiciones donde no se necesitará colocar un sistema de protección son:
- Cuando la excavación sea totalmente hecha de roca estable, la cual deberá ser validada por el Ingeniero Civil Colegiado.
 - Cuando la excavación tenga menos de 5 pies (1.5 metros) de profundidad y haya sido examinada por una persona competente (Ingeniero Civil Colegiado) quien determine que no hay indicación de un posible derrumbe. El croquis o plano de la excavación deberá ser firmado por el responsable de los trabajos, el cual deberá estar anexado al Permiso de Trabajo (Centrales Hidráulicas) u Hoja de Riesgos (centrales Térmicas).
- 8.3.22 Verificar que las excavaciones de profundidad mayor a los 1.5 metros estén diseñadas y aprobadas por un ingeniero civil colegiado. El diseño deberá estar anexado al Permiso de Trabajo, tanto para Centrales Hidráulicas y Centrales Térmicas.
- 8.3.23 Antes de realizar los trabajos en instalaciones subterráneas se deberá contar con los planos del lugar donde se realizará el trabajo, con el fin de verificar la existencia de cables (eléctricos o telefónicos), tuberías (de gas, petróleo, agua, etc.).
- 8.3.24 Para detectar la presencia de cables, tuberías, etc., se utilizarán calicatas.
- 8.3.25 Para determinar el recorrido de los cables, tuberías, etc., se emplearán calicatas o detectores electrónicos dependiendo de la confiabilidad de los planes.
- 8.3.26 Una vez realizada la localización de los cables, tuberías, etc.; se procederá a su protección y se anotará la ocurrencia en el PT. Se deberá contar con el V°B° del Inspector de EDEGEL.
- 8.3.27 En lugares donde se tenga presencia de cables eléctricos aéreos, estos se desenergizarán si alguna parte del equipo estacionado, en movimiento o personal con instrumentos o equipos se acercará a menos de la distancia de seguridad, de acuerdo a **I.SG.ED.007 Trabajo en instalaciones eléctricas sin tensión**. Se deberá contar con el V°B° Inspector de EDEGEL.
- 8.3.28 Si se detectan cables eléctricos energizados, se deberá aislar la fuente de energía de los cables y realizar el bloqueo correspondiente de acuerdo al P.MT.003 Ejecución del Mantenimiento de Instalaciones y Equipos y el P.MT.008 Intervenciones en Instalaciones o Equipos en CCTT. Asimismo, para el bloqueo de tuberías de agua, gas, petróleo, etc.
- 8.3.29 Coloque la señalización debida, por ejemplo: "**CUIDADO EXCAVACIÓN**".
- 8.3.30 Las señales de precaución y barreras deben colocarse a no menos de 1.8 metros de la excavación.
- 8.3.31 Coloque material reflectivo cada cinco (5) metros.
- 8.3.32 La malla perimetral debe colocarse a una altura no menor de 0.55 metros ni mayor de 0.70 metros respecto del piso.



Fecha de aprobación	Revisado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral	Aprobado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral
06/01/15	Maribel Rodríguez	Maribel Rodríguez

Este documento cuenta con el visto bueno de la Organización Normativa y una vez impreso se convertirá en una copia no controlada, antes de su uso contraste con la información de la red.

8.3.33 Al final de cada jornada de trabajo se deberá dejar claramente señalizada y delimitada la zona de la excavación con el fin de evitar el paso de personal no autorizado.

8.4 Excavación Manual

8.4.1 El Responsable del Trabajo debe tener en cuenta la profundidad crítica la cual es la profundidad máxima a que se puede excavar sin requerir refuerzos. Aunque puede también depender de los siguientes dos factores: Tipos de suelos, climatológicos y sobrecargas.

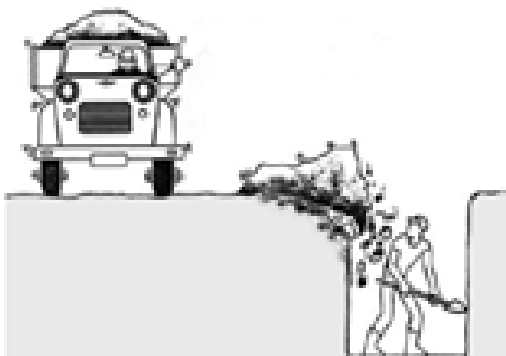
8.4.2 Para la profundidad sin aseguramiento debe tenerse en cuenta siempre el tipo de suelo, entre otras variables.

8.4.3 Debe mantenerse una distancia segura entre los trabajadores, recomendable mínimo 2 metros.

8.4.4 La excavación en las partes inferiores de los taludes está prohibida, debido al gran riesgo de desmoronamiento.

8.4.5 Aislar y señalizar o tapar las pequeñas aberturas en el suelo.

8.4.6 Deben preverse vías de acceso para vehículos de carga y transporte de material excavado, como también para la circulación de trabajadores, a fin de evitar riesgos al personal y a la propia excavación.



8.4.7 Si no se cuenta con un estudio de suelos, la excavación deberá cumplir mínimo lo siguiente:

- Máximo 2 metros de profundidad,
- Más de 0,60 metros de ancho

8.4.8 Aunque esto dependerá del tipo de suelo y otras variables que deben ser evaluadas por la persona competente o calificada.

8.4.9 Cuando la excavación tenga más de 1,50 metros de profundidad, y su tamaño permita que un trabajador caiga adentro, deberá aplicarse el estándar para trabajo en alturas, para el personal que ingrese al área de la excavación y trabaje a menos de 1,50 metros del borde, debe utilizar señalización, delimitación, líneas de advertencia entre otras medidas.

8.5 Excavación Mecánica

8.5.1 El Responsable del Trabajo comprobará

- Que los equipos o máquinas sean operados por una persona competente.
- Que los equipos estén en buenas condiciones operacionales, que no ofrezcan riesgos al operador, ni a las instalaciones, ni a los empleados, ni al público

Fecha de aprobación	Revisado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral	Aprobado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral
06/01/15	Maribel Rodríguez	Maribel Rodríguez

- 8.5.2 Está prohibido la permanencia de personas dentro de la excavación durante la operación de la máquina. En el momento de cargar las volquetas con la retroexcavadora, está prohibida la permanencia de personas sobre la volqueta y en el área de operación de la máquina, aunque sea para orientar los servicios.
- 8.5.3 Cuando se operen maquinarias o equipos pesados (retro-excavadoras, grúas, etc.), el personal deberá retirarse de la excavación para operar la máquina.
- 8.5.4 Si la excavación es tan grande que asegure que un equipo pueda operar en un área y el personal trabajar en otra área, sin riesgo de ser golpeado o ser atrapado, se podrá trabajar, pero demarcando el área alrededor del radio de giro y área de influencia máxima del equipo.
- 8.5.5 En caso de equipos que generen vibración (ejemplo: Compactadores, martillos, otros), el riesgo de derrumbe se aumenta, por lo que se deberá tener un área de control más grande.
- 8.5.6 El cargue mecánico de material extraído debe ser supervisado por una persona competente.
- 8.5.7 Todos los equipos y maquinarias serán inspeccionados antes de permitir su ingreso para asegurar que estén en óptimas condiciones de operación. También deben ser inspeccionados periódicamente durante la obra.
- 8.5.8 Se recomienda marcar el ángulo de giro de la retroexcavadora o similar.
- 8.5.9 El movimiento de maquinaria o vehículos dentro o fuera de la obra debería ser asistido por un trabajador idóneo diferente al operador de equipo, hasta el momento en que salgan de la obra. Equipos de construcción deberán ser transportados en vehículos de carga de acuerdo con las regulaciones vigentes.
- 8.5.10 Se sugiere que el encerramiento de la operación este mínimo 1 metro de distancia del alcance máximo del brazo de la máquina.
- 8.5.11 Se debe verificar que las máquinas cuenten con un manual de operación y el operador debe de conocerlo.
- 8.5.12 Durante la operación de la retroexcavadora se pueden presentar contactos con las redes eléctricas aéreas, por esta razón se deben seguir las distancias de seguridad

8.6 Ingreso y salida de las excavaciones

- 8.6.1 Toda excavación, independiente de su longitud pero de profundidad mayor a 0.80 metros, debe disponer como mínimo
- Con dos medios para el acceso y salida de personas y/o equipos de la excavación, ubicados en sitios opuestos dentro de la excavación.
 - Pueden incluir escaleras, rampas, elevadores, entre otros.
 - Cuando la excavación supere los 7 metros de longitud se debe tener como mínimo un medio de acceso/salida que el recorrido para el trabajador no sea mayor a 7 metros.
 - Los accesos y salidas implementados deben estar claramente señalizados y deben mantenerse libres.
 - Las rampas de acceso/salida deben tener superficies que no produzcan deslizamientos.
 - Las escaleras deben sobrepasar 1 metro sobre el borde de la excavación, deben tener una inclinación de 1:4 y deben estar aseguradas en el extremo superior.
- 8.6.2 Si se requiere pasar sobre la excavación, deben usarse pasarelas o rampas con barandas que cumplan los requerimientos de la normatividad legal vigente.

Fecha de aprobación	Revisado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral	Aprobado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral
06/01/15	Maribel Rodríguez	Maribel Rodríguez

Este documento cuenta con el visto bueno de la Organización Normativa y una vez impreso se convertirá en una copia no controlada, antes de su uso contraste con la información de la red.

- 8.6.3 En excavaciones y zanjas de profundidad mayor a 1.20 metros. se usarán escaleras, rampas, escalinatas u otro sistema que garantice un fácil y seguro ingreso y salida del personal de las labores.
- 8.6.4 Si se usan escaleras, estas deberán sobresalir de la superficie del terreno 1.0 metros y serán afianzadas para evitar su desplazamiento. Estas escaleras no deberán estar más alejadas de 25 pies (7.6 metros aprox.) entre sí.
- 8.6.5 Si el ancho de la zanja a nivel del suelo se encuentra entre 0.70 y 1.2 metros deben colocarse pasarelas o puentes sólidos de al menos 0.90 metros de ancho.
- 8.6.6 Si el ancho de la zanja al nivel del suelo sobrepasa los 1.2 metros las pasarelas o puentes del acápite anterior tendrán pasamanos y un apoyo suficiente en el terreno que impida el desplazamiento de la pasarela.
- 8.6.7 Las pasarelas o puentes no se distanciarán más de 15 metros entre sí para evitar que el personal salte sobre las zanjas.
- 8.6.8 Circulación de vehículos y equipo por las inmediaciones
- 8.6.9 Los vehículos y maquinaria pesada circularán a una distancia mínima del borde de 1.0 veces la profundidad de la excavación.
- 8.6.10 Si maquinaria pesada (palas, retroexcavadoras, camiones, grupos, etc.) debe instalarse temporal o permanentemente cerca del borde de una excavación lo hará a una distancia no menor de 1.0 veces la profundidad de la excavación, y deberá tomarse en cuenta el tipo de suelo de la excavación.
- 8.6.11 Los sectores adyacentes a la operación de equipos móviles, estacionarios o semi-estacionarios, deberán ser señalizados y además cercados colocando cintas de delimitación.
- 8.6.12 De ser necesario, se ubicarán vigías para advertir del movimiento de vehículos donde sea necesario bajo evaluación del Inspector de EDEGEL.
- 8.6.13 La presencia del Responsable del Trabajo en el lugar de trabajo será permanente.

8.7 Inspección de Excavaciones

- 8.7.1 El Responsable del Trabajo debe realizar la inspección de los trabajos de zanjas y excavaciones, teniendo en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:
- Estado de los sistemas de protección instalados en la excavación.
 - Estado de los taludes (grietas, desmoronamiento, etc.).
 - Protección de áreas adyacentes y edificaciones cercanas.
 - Verificación de sistemas de servicios públicos que se encuentren dentro de la excavación.
 - Señalización y delimitación de áreas (accesos, tránsito personas y vehículos, etc.).
 - Distancia a Redes eléctricas energizadas.
 - Atmósferas dentro de la excavación.
 - Orden y aseo de los materiales utilizados en el proceso de la excavación.
 - Verificar las condiciones de operación después de sucesos como lluvias, tormentas, vendavales, inundaciones, sismos o cuando se presente otra condición que incremente el riesgo.
 - Estado de operación mecánicas y de operación de todos los equipos usados en el proceso de excavación.
- 8.7.2 Donde se encuentre un riesgo inminente o evidencia de un incumplimiento de las especificaciones y requisitos de seguridad o de una posibilidad de derrumbe, suspenderán los trabajos y evacuarán los trabajadores que estén en la excavación hasta que se analicen, elimine o mitiguen los riesgos.

Fecha de aprobación	Revisado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral	Aprobado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral
06/01/15	Maribel Rodríguez	Maribel Rodríguez

Este documento cuenta con el visto bueno de la Organización Normativa y una vez impreso se convertirá en una copia no controlada, antes de su uso contraste con la información de la red.

8.7.3 Cuando haya edificaciones, muros u otro tipo de estructuras cerca de la excavación, una persona calificada identificará la necesidad y diseño de protección, como rediseño de la excavación, sistema de soporte, etc.

9. REGISTROS Y ANEXOS

Código	Nombre	Responsable del control	Tiempo de conservación		Tipo de registro
			Archivo activo	Archivo Pasivo	
Anexo N°1	Riesgos en zanjas y excavaciones	-	-	-	-
Anexo N°2	Tabla de declives permisibles	-	-	-	-
Anexo N°3	Tipos de apuntalamiento	-	-	-	-

Fecha de aprobación 06/01/15	Revisado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral Maribel Rodríguez	Aprobado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral Maribel Rodríguez
-------------------------------------	--	--

Este documento cuenta con el visto bueno de la Organización Normativa y una vez impreso se convertirá en una copia no controlada, antes de su uso contraste con la información de la red.

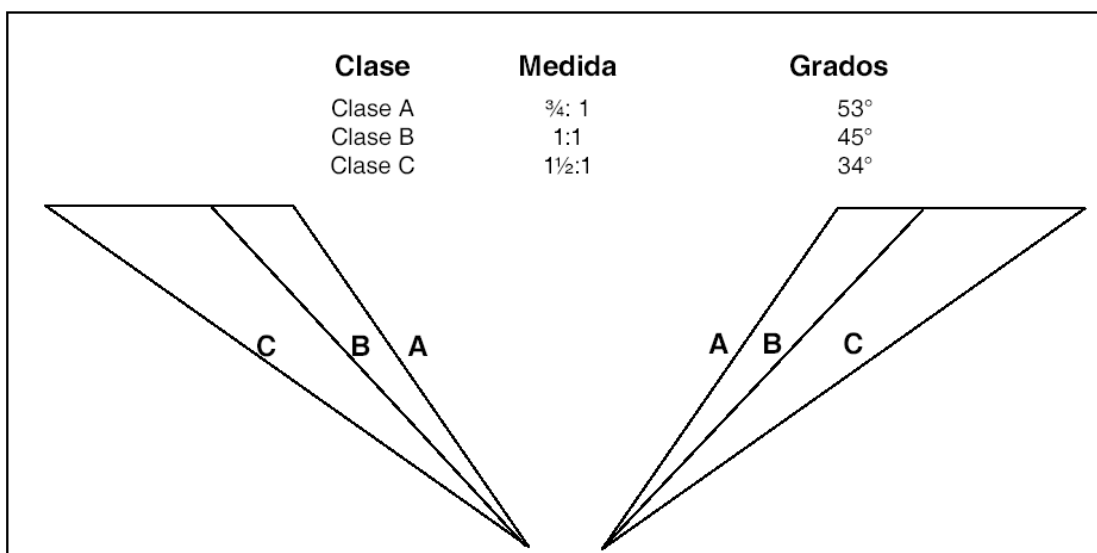
Anexo N° 1: Riesgos en zanjas y excavaciones

Categoría del Riesgo	Tipo de Riesgo
Atmosférico	<ul style="list-style-type: none"> • Atmósferas deficientes • Atmósferas tóxicas (gases, vapores, partículas, metano, H2S, monóxido de carbono, amoníaco, combustibles y lubricantes, etc.) • Atmósferas explosivas • Atmosferas asfixiantes
Eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • Equipos eléctricos • Cables de conducción • Tierras • Otros
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas a distinto nivel al interior de las zanjas (Ver Procedimiento de Protección contra caídas de Alturas) • Resbalones y caídas al mismo nivel • Sepultamiento, hundimiento • Choques, golpes, impactos y aplastamientos • Accidentes de tráfico • Caídas de objeto • Ruido • Vibraciones • Presencia en el área afectada por las excavaciones de servicios públicos subterráneos o líneas de alta tensión • Explosión • Ahogamiento
Biológico	<ul style="list-style-type: none"> • Esporas y hongos • Roedores e insectos • Otros
Ergonómicos	<ul style="list-style-type: none"> • Movimientos bruscos o inadecuados • Posturas incorrectas • Otros
Otros riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • El tránsito de personas, equipos y vehículos. • Cercanía de estructuras y sus condiciones. • Tipo de suelo. • Aguas subterráneas y superficiales. (Ej: Canales, ríos, quebradas, escorrentías, etc.). • La profundidad a la que se encuentra el agua (Nivel freático). • Presencia de redes eléctricas subterráneas y/o aéreas de baja, media, alta tensión. • Presencia de redes hidráulicas o gas natural • Factores climáticos. • Actividades asociadas a la labor de excavación. • Efecto de la excavación en las actividades de los vecinos (rutas de tráfico, ruido, polvo, tránsito de equipos pesados, efecto en vías de evacuación, etc.).

<p>Fecha de aprobación</p> <p>06/01/15</p>	<p>Revisado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral</p> <p>Maribel Rodríguez</p>	<p>Aprobado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral</p> <p>Maribel Rodríguez</p>
--	---	---

Anexo N° 2: Tabla de declives permisibles

TABLA DE DECLIVES PERMISIBLES		
Tipo de suelo	Relación Altura/Profundidad	Angulo de declive
Roca estable	Vertical	90°
Tipo A	¾:1	53°
Tipo B	1:1	45°
Tipo C	1½:1	34°
Tipo A (corto plazo)	½:1	63°
(Para profundidad de excavación máxima de 12 pies o 3.6 metros)		

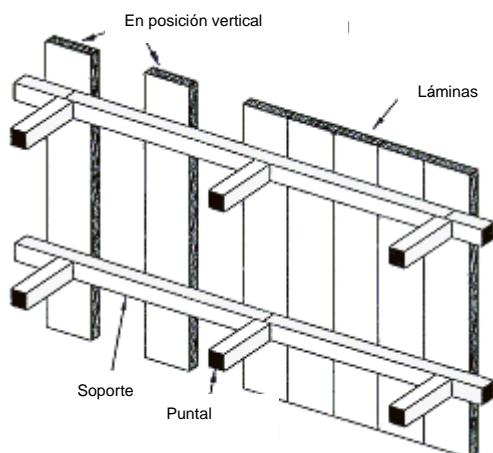


Fecha de aprobación 06/01/15	Revisado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral Maribel Rodríguez	Aprobado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral Maribel Rodríguez
--	---	---

Este documento cuenta con el visto bueno de la Organización Normativa y una vez impreso se convertirá en una copia no controlada, antes de su uso contraste con la información de la red.

Anexo N° 3: TIPOS DE APUNTALAMIENTOS

1. APUNTALAMIENTO CON MADERA.



2. APUNTALAMIENTO HIDRÁULICO.

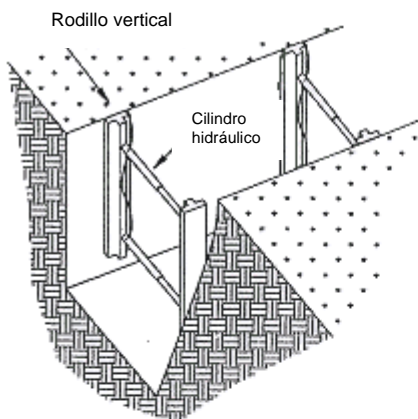
Hoy en día, la tendencia consiste en utilizar el apuntalamiento hidráulico, un puntal prefabricado y/o un sistema de columnas fabricado con aluminio o acero. El apuntalamiento hidráulico proporciona una ventaja de seguridad crítica sobre el apuntalamiento con madera ya que los trabajadores no tienen que ingresar a la zanja para instalar o retirar el apuntalamiento hidráulico. Otras ventajas de la mayoría de sistemas hidráulicos son:

- Son lo suficientemente iluminados para que un trabajador los pueda instalar;
- Se calibran para asegurar una distribución uniforme de la presión a lo largo de la línea de zanja;
- Pueden tener sus lados de la zanja “precargados” para utilizar la cohesión natural del suelo con el fin de evitar el movimiento y
- Pueden adaptarse fácilmente a diversas profundidades y anchos de zanja.

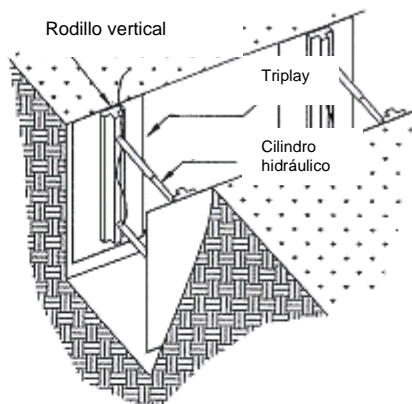
Todo sistema de apuntalamiento deberá instalarse en forma descendente y retirarse en forma ascendente. El apuntalamiento hidráulico debe inspeccionarse por lo menos una vez por turno para verificar que no hallan mangueras y/o cilindros que gotean, conexiones rotas, tubos cortos de empalme rajados, bases dobladas y cualquier otra pieza dañada o defectuosa.

<p>Fecha de aprobación</p> <p>06/01/15</p>	<p>Revisado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral</p> <p>Maribel Rodríguez</p>	<p>Aprobado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral</p> <p>Maribel Rodríguez</p>
--	---	---

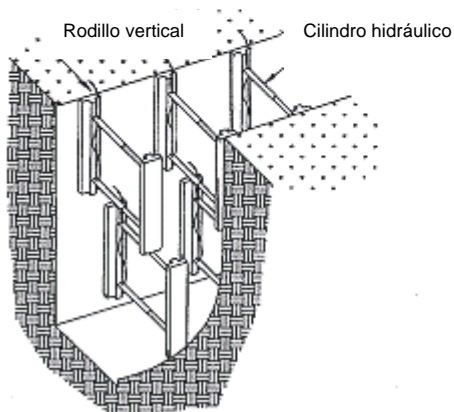
VARIACIONES DE APUNTALAMIENTO: INSTALACIONES CON APUNTALAMIENTO HIDRÁULICO DE ALUMINIO TÍPICO



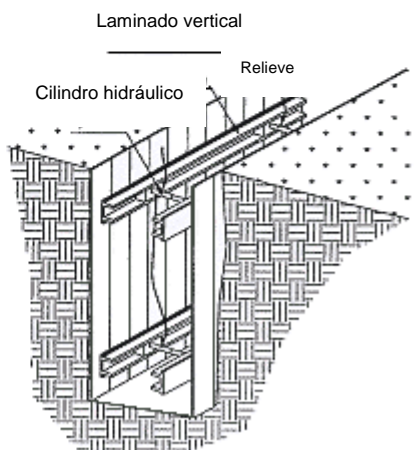
Apuntalamiento Hidráulico de Aluminio Vertical (Arriostamiento de puntos)



Apuntalamiento Hidráulico de Aluminio Vertical (con Triplay)



Apuntalamiento Hidráulico de Aluminio Vertical (Apilado)



Sistema Acuático de Apuntalamiento Hidráulico de Aluminio (Típico)

<p>Fecha de aprobación</p> <p>06/01/15</p>	<p>Revisado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral</p> <p>Maribel Rodríguez</p>	<p>Aprobado por: Jefe de Salud y Seguridad Laboral</p> <p>Maribel Rodríguez</p>
--	---	---