

 kallpa	GERENCIA DE OPERACIONES	Proceso: Administración
		Sub-Proceso: EHS
PROCEDIMIENTO		Revisión: 00 Fecha Aprob: Febrero 2023
Excavaciones y Lineas Enterradas		Código: P.ADM.EHS.006

PROCEDIMIENTO

EXCAVACIONES Y LINEAS ENTERRADAS

Copia No Controlada

 kallpa	GERENCIA DE OPERACIONES	Proceso: Administración
		Sub-Proceso: EHS
PROCEDIMIENTO		Revisión: 00 Fecha Aprob: Febrero 2023
Excavaciones y Lineas Enterradas		Código: P.ADM.EHS.006

1. OBJETIVO

Establecer un procedimiento con información y requisitos para controlar riesgos derivados de trabajos de excavación, zanjas, incluyendo los contactos con las tuberías, instalaciones eléctricas, de comunicaciones y otros subterráneos.

2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable a todos los empleados y contratistas de Kallpa, y puede ser reemplazado por estándares locales más estrictos, teniendo en cuenta que prevalece el criterio más exigente.

3. RESPONSABILIDADES

Gerente de Planta / Superintendente de Planta

- Asegurar la aplicación del presente procedimiento en su área de responsabilidad.

Jefaturas de Operaciones y Mantenimiento

- Asegurar que hayan sido asignados los recursos suficientes y que estén disponibles para implementar estos procedimientos y para la capacitación y entrenamiento del personal apropiado.

Supervisión, Senior, Dueños de Área

- Asegurar que los sistemas hayan sido implementados y están en operación para verificar que las actividades son conducidas de acuerdo con este procedimiento.
- Revisar y aprobar los Planes de Excavación antes de realizar cualquier excavación, zanjado o trabajos que involucren líneas enterradas.
- Asegurar que una Persona Competente sea asignada a todas las excavaciones, zanjados o trabajos que involucren líneas enterradas.
- Asegurar la disponibilidad de los equipos, materiales para planificar la excavación, asimismo los equipos para atender posibles emergencias.
- Asegurar que todos los sistemas subterráneos de instalación reciente están ubicados y marcados y que los Diagramas de Tuberías e Instrumentación.

Persona Competente

- Participar en el desarrollo del Plan de Excavación antes de realizar las excavaciones, zanjados.
- Asegurar que las excavaciones se realicen cumpliendo lo establecido en el presente procedimiento.
- Brindar orientación para determinar los mecanismos de protección de las excavaciones, a nivel de talud, protección de paredes, apuntalamiento, entibado, entre otros.
- Realizar inspecciones diarias, para verificar la integridad de las excavaciones, asimismo verificar pos eventos de lluvias, tormentas, presencia de agua u otros eventos adicionales.

Supervisor de EHS:

- Soportar Facilitar a capacitación a los empleados y supervisores para el cumplimiento de sus funciones.

 kallpa	GERENCIA DE OPERACIONES	Proceso: Administración
		Sub-Proceso: EHS
PROCEDIMIENTO		Revisión: 00 Fecha Aprob: Febrero 2023
Excavaciones y Lineas Enterradas		Código: P.ADM.EHS.006

- Verificar periódicamente el cumplimiento del presente procedimiento en los trabajos de campo, informar desviaciones a la supervisión y asesorar en las acciones de corrección.

Gerencia y Supervisión de empresas contratistas

- Asegurar la aplicación del presente procedimiento en los trabajos que se realicen para Kallpa incluyendo la capacitación, inspecciones y permisos.

Empleados

- Cumplir el presente procedimiento.
- No ingresar a una excavación o zanja hasta que se haya sido emitido el Permiso de Trabajo diario.
- Salir inmediatamente de una zanja o excavación cuando exista signos de deterioro del talud u otra situación peligrosa, así como cuando lo indique la Persona Competente, supervisión. Algunos ejemplos de señales que indican peligrosidad (fisuras, grietas de esfuerzos, desprendimientos, infiltración de agua, combaduras o socavaciones en la excavación).
- Notificar a la supervisión sobre cualquier inquietud sobre la excavación

4. DEFINICIONES

Apuntalamiento (sistema con puntales)	Una estructura hecha de metal o de madera que soporta los lados de una excavación y está diseñada para evitar derrumbes.
Derrumbe	La separación de una masa de tierra o de material rocoso de los lados de una excavación, o la pérdida de tierra por debajo de un sistema de protección o de soporte de una zanja, con movimiento súbito de caída o deslizamiento dentro de la excavación.
Diagramas de Tubería e Instrumentación (P&ID)	Planos que indican la ubicación de todas las líneas, recipientes y servicios públicos, incluyendo aquellos que están enterrados.
Escalonado o Banqueo	Una medida de protección que consiste en excavar los lados de la excavación en escalones horizontales.
Excavación	Cualquier corte, cavidad, zanja, o depresión en una superficie de suelo producida por la remoción de tierra.
Falla del talud	Es la causa de derrumbes en excavaciones con taludes. Entre las señales de que un talud está por fallar están las fisuras, agrietamientos por esfuerzos, deslizamientos, infiltración de agua, pandeo o socavación en la excavación.
Instalaciones Subterráneas	Equipos y tuberías que incluyen a los servicios públicos (alcantarillado, teléfonos, combustibles, electricidad, agua), y otras líneas de productos, túneles, pozos, bóvedas y cimentaciones que podrán ser encontrados durante las excavaciones o trabajos de zanjado.
Persona Competente	Un empleado con formación en tipos de terreno, seguridad en excavaciones y zanjas con experiencia en dicha actividad autorizada por su jefatura cuya competencia le permite identificar los peligros existentes y previsibles en los alrededores, zanjas y excavaciones con autoridad

	GERENCIA DE OPERACIONES	Proceso: Administración
		Sub-Proceso: EHS
PROCEDIMIENTO		Revisión: 00 Fecha Aprob: Febrero 2023
Excavaciones y Lineas Enterradas		Código: P.ADM.EHS.006

	para recomendar medidas correctivas inmediatas para eliminar tales situaciones de riesgo.
Protección (Entibamiento)	Una estructura que puede resistir las fuerzas que genera un derrumbe, protegiendo a los empleados que están trabajando dentro de la estructura. Los entibamientos pueden ser estructuras permanentes o portátiles que se mueven conforme avanza el trabajo; se usan en zanjas y también se conocen usualmente como cajones zanja o escudos zanja.
Sistema de Protección	Medios para proteger a los trabajadores contra derrumbes o el colapso de estructuras vecinas. Estos incluyen construcción de taludes, escalonamiento, escudos (cajones zanja) y apuntalamiento.
Sistema de taludes	Una excavación en que las paredes laterales se inclinan en dirección que las aleja del fondo de la excavación para evitar derrumbes.
Zanja	Una excavación angosta (en relación con su longitud), de menos de 4.5 metros de ancho en el fondo, hecha por debajo del nivel del terreno. Por lo general su profundidad es mayor que su ancho.

5. DESARROLLO

5.1. LINEAMIENTOS GENERALES

- Antes de realizar la excavación se debe contar con el Permiso Especial para Excavaciones y Zanjas (refiérase al Procedimiento de Permisos de Trabajo).
- Toda excavación debe ser analizada considerando el tipo de material que conforma el terreno (ver Anexo A), dependiendo de este análisis se adoptará el sistema apropiado de protección. El análisis y sistema de protección será determinado por el supervisor a cargo.
- Para toda excavación mayor a 1.5 metros de profundidad, se deberá diseñar un sistema de protección contra derrumbes (perfilado de talud, banco, entibación, entre otros), a cargo de personal competente y si excede los 6 metros de profundidad por un Ingeniero Civil colegiado de preferencia.
- Dentro de la planificación de la excavación se tomará en cuenta las estructuras existentes o en preparación, adyacentes a la zona de trabajo, las cuales deberán estar convenientemente señalizadas.
- Se deberá disponer de planos asbuilt de instalaciones y construcciones anteriores para conocer e identificar las instalaciones subterráneas o líneas enterradas (alcantarillado, comunicaciones, gas, líneas de energía eléctrica, líneas de agua, ductos, otros).
- En caso de no contar con planos actualizados o duda de existencia de líneas subterráneas, se deberá disponer de equipos de detección de líneas eléctricas energizadas, tuberías de procesos u otros; asimismo se podrá entrevistar a los empleados que hayan estado en la instalación y que tengan un conocimiento histórico, para reconocer las ubicaciones de las líneas subterráneas.
- Se debe disponer de las hojas de seguridad MSDS, del contenido de las líneas enterradas.
- Toda excavación debe ser inspeccionada diariamente y después de lluvias, tormentas o intrusión de agua, antes de continuar con los trabajos, inclusive después de eventos significativos como el descubrimiento de nuevos estratos o tipos de suelo.
- Instalar cubiertas y cercas adecuadas para evitar que el público tenga acceso a la excavación durante las horas inhábiles.

	GERENCIA DE OPERACIONES	Proceso: Administración
		Sub-Proceso: EHS
PROCEDIMIENTO		Revisión: 00 Fecha Aprob: Febrero 2023
Excavaciones y Lineas Enterradas		Código: P.ADM.EHS.006

5.2. EXCAVACIÓN CONSIDERADA COMO UN ESPACIO CONFINADO:

- Toda excavación mayor a 1.2 m de profundidad será considerada como espacio confinado.
- En caso de presentarse se deberá tratar como tal, haciendo uso el Procedimiento de Espacios Confinados, para ello se deberá:
 - Monitorear las atmósferas dentro de las excavaciones, antes de entrar a ellas y periódicamente durante el trabajo para mantener una atmósfera segura durante el trabajo en la excavación.
 - Disponer los equipos de atención de emergencia propios para extraer una persona de la excavación en caso de afectación por atmosferas peligrosas u otras factores de riesgo.
- Las condiciones de acceso aceptables son:

Condición que se tiene que monitorear	Niveles aceptables
Contenido de oxígeno	>19.5% hasta <23.5%
Atmósfera inflamable	<10% del LEL
Ácido sulfhídrico	<10 ppm
Monóxido de carbono	<25 ppm
Otros Gases tóxicos	<50% del límite máximo de exposición en la jornada laboral (TWA) de la sustancia.

5.3. SEÑALIZACIÓN:

- Disponer de letreros, cintas y barreras para señalizar y limitar el acceso a la excavación.
- Coloque letreros de advertencia: "CUIDADO EXCAVACIÓN".
- Cerque el perímetro de la excavación con cinta amarilla de advertencia. Si la excavación permanecerá abierta durante la noche, y se encuentra en una zona de tránsito de personas o vehículos, se deberá colocar material reflectivo cada 5 metros.

5.4. MEDIDAS A TOMAR DURANTE EL TRABAJO:

- Inmediatamente antes de iniciar las excavaciones se eliminarán todos los objetos que puedan desplomarse y que constituyen peligro para los trabajadores, tales como; árboles, rocas, rellenos, entre otros.
- Efectuar la excavación considerando el diseño del talud de acuerdo al tipo de terreno, referirse al Anexo A.
- Si por alguna necesidad, la excavación requiere un talud mayor al natural, se deberá utilizar sistemas de soporte o sostenimiento de las paredes de la excavación, simultáneamente con el avance de la misma. El diseño del sostenimiento será realizado por un ingeniero civil colegiado, o profesional a fin.
- No socavar el pie del talud de una excavación.
- En toda excavación el material proveniente de ella y acopiado en la superficie (escombros y otros materiales), deberá quedar como mínimo a una distancia de 1.0m del borde de la

 kallpa	GERENCIA DE OPERACIONES	Proceso: Administración
		Sub-Proceso: EHS
PROCEDIMIENTO		Revisión: 00 Fecha Aprob: Febrero 2023
Excavaciones y Lineas Enterradas		Código: P.ADM.EHS.006

zanja o a una distancia no menor a la mitad de la profundidad de la excavación (el que resulte mayor).

- Al existir acumulación de agua en excavaciones o zanjas no se trabajará. Si la acumulación de agua es controlada por equipo de extracción o bombeo, estos trabajos deberán ser controlados por la supervisión del trabajo.
- No se deberá permitir al personal trabajar bajo cargas suspendidas o cerca al equipo de excavación (excavadoras, mini cargadores, entre otros).
- Se recomienda rellenar las excavaciones tan pronto sea posible.

5.5. USO DE MAQUINARIA EN LAS INMEDIACIONES:

- Los vehículos y maquinaria pesada circularán a una distancia mínima del borde de 1.0 veces la profundidad de la excavación.
- Si la maquinaria pesada (excavadoras, retroexcavadoras, camiones, cargadores, etc.) debe instalarse temporal o permanentemente cerca del borde de la excavación lo hará a una distancia no menor de 1.0 veces la profundidad de la excavación; siempre y cuando NO se encuentren personas dentro de la excavación.
- Se ubicarán vigías (con chalecos con cintas reflectivas de color característico y paletas de indicación), para advertir del movimiento de vehículos donde sea necesario.

5.6. ACCESO Y SALIDA DEL PERSONAL DE LAS EXCAVACIONES:

- Para excavaciones o zanjas mayores a 1.2 metros de profundidad, asegurar que esté disponible un medio de salida (escalera, banca o rampa) dentro de un radio de 7.6 metros de cada trabajador.
- Si se usan escaleras, estas deberán sobresalir de la superficie del terreno 1.0 metro y serán afianzadas para evitar su desplazamiento.
- Si el ancho de la zanja se encuentra entre 0.70 y 1.2 metros deben colocarse pasarelas sólidas de al menos 0.90 metros de ancho.
- Para cruzar zanjas, se deberán proporcionar pasarelas o puentes de un ancho libre mínimo de 0.6 metros, equipados con barandales estándar y que se extiendan un mínimo de 0.6 metros más allá de cada uno de los bordes superficiales de la zanja; esto se aplica para zanjas de un ancho entre 0.70 y 1.20 metros.
- Si la zanja sobrepasa los 1.20 metros de ancho, las pasarelas tendrán barandas de 1,20 metros de altura con pasamanos y apoyo suficiente en el terreno que impida su desplazamiento.
- Las pasarelas no se distanciarán más de 15 metros entre sí para evitar que el personal salte sobre las zanjas.

5.7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- Los empleados que trabajan en la zona de la excavación o zanja tienen que utilizar los equipos de protección personal EPP básicos;
- Cuando se encuentren en agujeros o excavación en pozos u excavaciones profundas y confinados, deberán usar un arnés con una línea de vida firmemente unido a él, la línea será independiente de cualquier línea que se utiliza para manejar materiales y deberá ser atendido de forma individual en todo momento mientras el empleado está en la excavación.

	GERENCIA DE OPERACIONES	Proceso: Administración
		Sub-Proceso: EHS
PROCEDIMIENTO		Revisión: 00 Fecha Aprob: Febrero 2023
Excavaciones y Lineas Enterradas		Código: P.ADM.EHS.006

5.8. CONSIDERACIONES AMBIENTALES:

- En el caso de trabajos de excavación adyacentes a cursos de agua naturales, se deberá evitar contaminar las aguas haciendo que los materiales retirados se apilen lejos del cauce y asegurándose que no se acumulen desechos en los taludes.

5.9. EN CASO DE EMERGENCIAS

- Se deberá disponer de un equipo de respiración, un arnés de seguridad con su respectiva línea de vida, camillas/tablas rígidas, disponible en las instalaciones.
- Deberá estar contemplado en los planes de contingencia, así como personal que tenga conocimientos de primeros auxilios.

6. ENTRENAMIENTO Y CONTROL DE APLICACION

6.1. Capacitación

- Según sea pertinente, los empleados deberán recibir capacitación y entrenamiento en las siguientes áreas:
 - Operación segura de equipos de excavación y de movimiento de tierras;
 - Riesgos asociados con las excavaciones y con los equipos pesados;
 - Reconocimiento de las fallas potenciales de los taludes;
 - Reconocimiento de los suelos y aguas potencialmente contaminados;
 - Procedimientos de entrada en espacios confinados.
 - Procedimiento de bloqueo y rotulado.
- La capacitación y entrenamiento de la Persona Competente deberá incluir lo anterior y la información sobre las clasificaciones de los suelos.

7. REFERENCIAS

7.1 REFERENCIAS LEGALES

- Decreto Supremo N° 42-F: Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial. 26/05/1964.
- Decreto Supremo N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Norma G.050 – Seguridad durante la Construcción.
- Decreto Supremo N° 043-2007-EM. Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos.
- Resolución Ministerial R.M. 111-2013-EM, Reglamento de Seguridad y Salud en Actividades Eléctricas.

7.2 REFERENCIAS TÉCNICAS

- Directivas de OSHA, 1926.651 – Requisitos específicos de excavación.
- Manual Técnico OSHA (TED 1-0.15A) “Excavaciones: Reconocimiento de Peligros en Zanjales y Taludes”, Sección V, Capítulo 2 (20 de enero de 1999).

	GERENCIA DE OPERACIONES	Proceso: Administración
		Sub-Proceso: EHS
PROCEDIMIENTO		Revisión: 00 Fecha Aprob: Febrero 2023
Excavaciones y Lineas Enterradas		Código: P.ADM.EHS.006

7.3 LINEAMIENTOS Y PROCEDIMIENTOS A LOS QUE SE HACE REFERENCIA

- Procedimiento de Permisos de Trabajo de Kallpa.
- Mantener y actualizar los Diagramas de Tuberías e Instrumentación con toda la información obtenida durante los trabajos de excavación o zanjado.
- Mantener los resultados de las pruebas de monitoreo de la atmósfera.
- Mantener los registros de Permisos de Trabajo especiales.

8. ANEXOS

1. Clasificación de Suelos
2. Diagramas de Construcción de Taludes
3. Información complementaria
4. Lista de equipos y materiales comúnmente usados para realizar actividades en excavaciones y zanjas.

Copia No Controlada

P0450-PR-1009	Autor	Revisión 1	Revisión 2	Revisión 3	Aprobación
	Harrison Dávila	Lily Hung	Ronald Mendoza	Richard Rosas	Manuel De La Puente

Esta es una copia de la versión vigente del documento y ha sido publicada digitalmente en **Febrero 2023** para consulta y aplicación. Si Usted tiene una copia impresa verifique en el sitio web de publicación que sigue siendo la misma y no ha sido reemplazado por una actualización.

 kallpa	GERENCIA DE OPERACIONES	Proceso: Administración
		Sub-Proceso: EHS
PROCEDIMIENTO		Revisión: 00 Fecha Aprob: Febrero 2023
Excavaciones y Lineas Enterradas		Código: P.ADM.EHS.006

ANEXO 1

Clasificación de Suelos

DEFINICIONES

Suelo Cementado – Suelo en el que un agente químico, tal como el carbonato de calcio, mantiene unidas las partículas de tal manera que un puñado de muestra no puede convertirse en polvo o partículas individuales solamente con la presión de los dedos.

Suelo Cohesivo - Arcilla (suelo de grano muy fino) o suelo con un alto contenido de arcilla, que posee fuerza cohesiva. El suelo cohesivo no se desmorona, puede excavarse con taludes laterales verticales y muestra plasticidad al humedecerse. El suelo cohesivo es difícil de romper cuando está seco y demuestra una cohesión significativa cuando se le sumerge. Algunos ejemplos serían limo arcilloso, arcilla arenosa, arcilla limosa, arcilla, y arcilla orgánica.

Fisurado - Material de suelo que tiene la tendencia a quebrarse con poca resistencia siguiendo claros planos de fractura o material que muestra rajaduras abiertas, tales como rajaduras por tensión, en una de sus superficies expuestas.

Plasticidad – Propiedad de un suelo que le permite deformarse o moldearse sin rajaduras o cambios de volumen apreciables.

Suelo Saturado – Suelo en el que el agua ha llenado todos sus vacíos. La saturación no requiere flujo.

Roca Estable – Materia mineral sólida natural que puede excavarse con lados verticales permaneciendo intacta aun cuando expuesta.

Suelo Tipo A – Algunos ejemplos de suelos cohesivos son la arcilla, arcilla limosa, arcilla arenosa, marga de arcilla y, en algunos casos, marga arcillo-limosa y marga arcillo arenosa.

Los cementados también se consideran como del Tipo A, sin embargo, ningún suelo es de tipo A si:

- El suelo está fisurado;
- El suelo está sujeto a vibraciones procedentes de tráfico pesado, martineteo de pilotes, o efectos similares;
- El suelo ha sido alterado anteriormente;
- El suelo es parte de un sistema estratificado y en pendiente en que los estratos se inclinan hacia la excavación a una pendiente de cuatro en horizontal por uno vertical (4H:1V) o mayor;
- El material está sujeto a otros factores que exigirían clasificarlo como material menos estable.

Suelo Tipo B – Suelos granulados y sin cohesión, incluyendo grava angular, limo, marga limosa, marga arenosa y, en algunos casos, marga arcillo-limosa y marga arcillo arenosa. Los suelos alterados con anterioridad, excepto aquellos que serían clasificados como del Tipo C. Suelo Tipo A, pero que está fisurado o está sujeto a vibración. Roca seca no estable.

 kallpa	GERENCIA DE OPERACIONES	Proceso: Administración
		Sub-Proceso: EHS
PROCEDIMIENTO		Revisión: 00 Fecha Aprob: Febrero 2023
Excavaciones y Lineas Enterradas		Código: P.ADM.EHS.006

Suelo Tipo C – Suelos granulares incluyendo grava, arena y arena margosa; suelo sumergido o suelo del que está infiltrando agua libremente; o roca sumergida que no está estable. Material de un sistema estratificado y en pendiente en que los estratos se inclinan hacia la excavación a una pendiente de cuatro en horizontal por uno vertical (4H:1V) o más empinada.

Suelo Mojado – Suelo que contiene significativamente más humedad que un suelo húmedo, pero en tal rango de valores que el material cohesivo se derrumba o fluye ante una vibración. Un material granular que mostraría propiedades cohesivas al estar húmedo perdería dichas propiedades al estar mojado.

	GERENCIA DE OPERACIONES	Proceso: Administración
		Sub-Proceso: EHS
PROCEDIMIENTO		Revisión: 00 Fecha Aprob: Febrero 2023
Excavaciones y Lineas Enterradas		Código: P.ADM.EHS.006

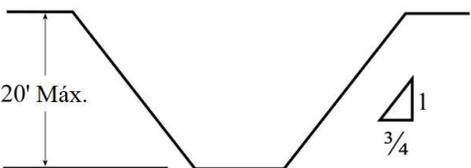
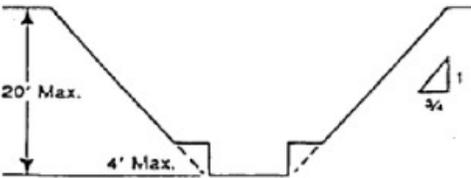
ANEXO 2

Diagramas de Construcción de Taludes

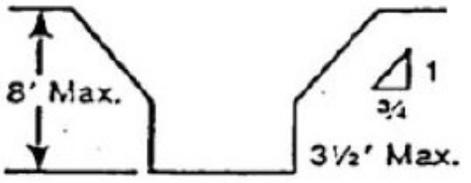
Suelo o tipo de Roca	Relación Altura / Profundidad	Angulo de la Pendiente
Roca estable	Vertical	(90°)
Tipo A	¾:1	(53°)
Tipo B	1:1	(45°)
Tipo C	1 ½ : 1	(34°)
Tipo A corto plazo	½:1	(63°)

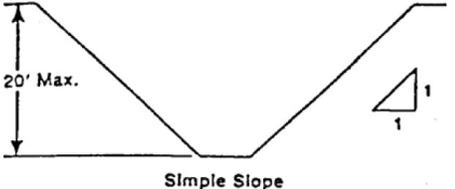
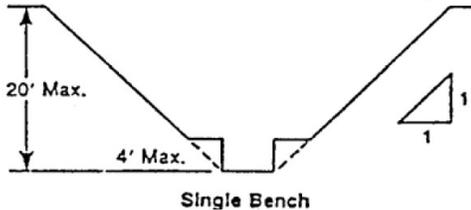
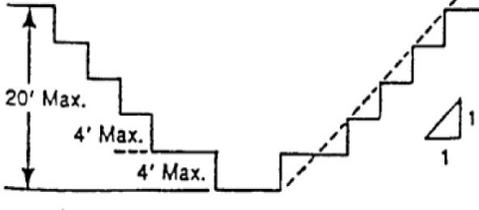
Para excavaciones de más de 20 pies el diseño de la estructura de la zanja deberá ser realizada por un ingeniero civil colegiado.

Para determinar el tipo de talud a realizar (**para el suelo Tipo A**) se debe tomar en cuenta el siguiente cuadro de taludes y ángulos de inclinación mostrados

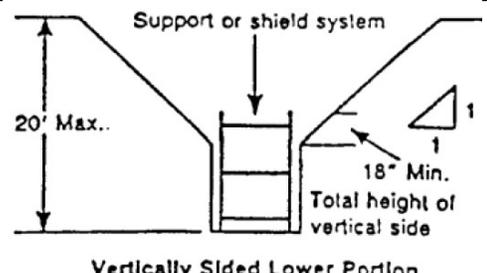
Tipo de Suelo	DESCRIPCIÓN	TALUD
Tipo A	Pendiente Simple - Periodo Corto: Excavaciones con talud simple que permanezcan 24 horas o menos abiertas y con un máximo de profundidad de 3.6 metros podrán tener un máximo de inclinación de ½: 1.	
Tipo A	Pendiente Simple: Los taludes de excavaciones sencillas de hasta 6 metros de profundidad o menos pueden tener un máximo de inclinación de ¾: 1 (53°).	
Tipo A	Banco Simple: Toda excavación con banco de 6 metros o menos de profundidad podrán tener un máximo de inclinación de ¾ a 1.	

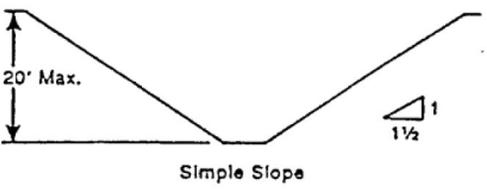
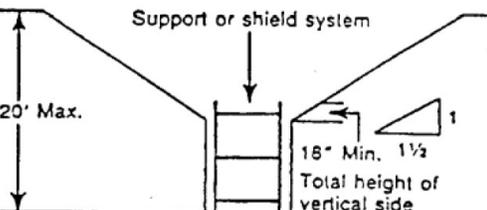
 kallpa	GERENCIA DE OPERACIONES	Proceso: Administración
		Sub-Proceso: EHS
PROCEDIMIENTO		Revisión: 00 Fecha Aprob: Febrero 2023
Excavaciones y Lineas Enterradas		Código: P.ADM.EHS.006

Tipo A	Parte inferior vertical sin soporte: Toda excavación de 2.5 metros o menos de profundidad que tenga en su parte inferior paredes verticales no soportadas estas podrán ser máximo de 1 metro.	
--------	--	--

Tipo de Suelo	DESCRIPCIÓN	TALUD
Tipo B	Pendiente Simple: Todas las excavaciones de pendientes simples de 20 pies o menos de profundidad tendrán una pendiente máxima permisible de 1: 1.	
Tipo B	Banco individual (este banco sólo se permite en suelo cohesivo): Todas las excavaciones en bancos de 20 pies o menos de profundidad deben tener una pendiente máxima permitida de 1: 1 y las dimensiones máximas del banco como se muestra en la figura adjunta.	<p style="text-align: center;">This bench allowed in cohesive soil only.</p> 
	Múltiples bancos (este banco sólo se permite en suelo cohesivo):	<p style="text-align: center;">This bench allowed in cohesive soil only</p> 

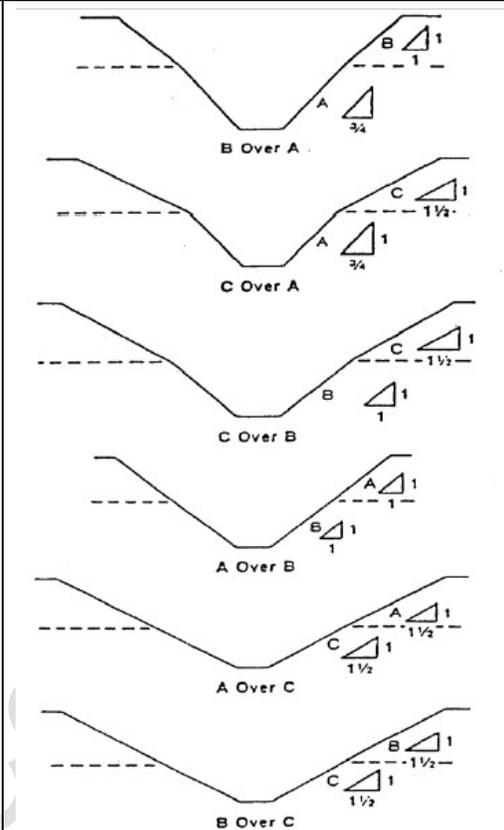
 kallpa	GERENCIA DE OPERACIONES	Proceso: Administración
		Sub-Proceso: EHS
PROCEDIMIENTO		Revisión: 00 Fecha Aprob: Febrero 2023
Excavaciones y Lineas Enterradas		Código: P.ADM.EHS.006

Tipo B	Parte inferior con lados verticales: todas las excavaciones de 20 pies o menos de profundidad que tengan partes inferiores verticales deben estar protegidas a una altura mínima de 18 pulgadas sobre la parte superior del lado vertical. todas las excavaciones de este tipo deben tener una pendiente máxima permisible de 1:1.	 <p style="text-align: center;">Vertically Sided Lower Portion</p>
---------------	---	--

Tipo de Suelo	DESCRIPCIÓN	TALUD
Tipo C	Pendiente Simple: Todas las excavaciones de pendientes simples de 20 pies o menos de profundidad tendrán una pendiente máxima permisible de 1: 1 ½.	 <p style="text-align: center;">Simple Slope</p>
Tipo C	Parte inferior con lados verticales: todas las excavaciones de 20 pies o menos de profundidad que tengan partes inferiores verticales deben estar protegidas a una altura mínima de 18 pulgadas sobre la parte superior del lado vertical. todas las excavaciones de este tipo deben tener una pendiente máxima permisible de 1 ½ : 1.	 <p style="text-align: center;">Vertical Sided Lower Portion</p>

Tipo de Suelo	DESCRIPCIÓN	TALUD
---------------	-------------	-------

	GERENCIA DE OPERACIONES	Proceso: Administración
		Sub-Proceso: EHS
PROCEDIMIENTO		Revisión: 00 Fecha Aprob: Febrero 2023
Excavaciones y Lineas Enterradas		Código: P.ADM.EHS.006

Capas múltiples	<p>Excavaciones hechas en varios tipos de suelos: todas las excavaciones de 20 pies o menos de profundidad hechas en suelos estratificados deben tener una pendiente máxima permisible para cada capa como se establece a continuación:</p>	 <p>The diagrams illustrate the following configurations and their maximum slopes:</p> <ul style="list-style-type: none"> B Over A: Slope for layer B is 1:1, and for layer A is 3/4:1. C Over A: Slope for layer C is 1 1/2:1, and for layer A is 3/4:1. C Over B: Slope for layer C is 1 1/2:1, and for layer B is 1:1. A Over B: Slope for layer A is 1:1, and for layer B is 1:1. A Over C: Slope for layer A is 1 1/2:1, and for layer C is 1 1/2:1. B Over C: Slope for layer B is 1 1/2:1, and for layer C is 1 1/2:1.
-----------------	--	--

	GERENCIA DE OPERACIONES	Proceso: Administración
		Sub-Proceso: EHS
PROCEDIMIENTO		Revisión: 00 Fecha Aprob: Febrero 2023
Excavaciones y Lineas Enterradas		Código: P.ADM.EHS.006

ANEXO 3 Información Complementaria

TIPOS DE EXCAVACIONES

Excavaciones en zanjas

- La zanja es una excavación larga y angosta realizada en el terreno, que se usa normalmente para instalar tubería o similares subterráneas.
- Las excavaciones de zanjas, son peligrosas cuando su profundidad es superior a 80 centímetros y con los terrenos en los que se excavan son inestables.
- Este tipo de excavaciones se pueden realizar de manera manual o mecanizada (con uso de maquinaria).

Excavación en pozos

- Excavaciones ejecutadas verticalmente. Normalmente son de sección circular pudiendo ser de sección cuadrada, y por lo general son de gran profundidad. Se utilizan para la construcción de pilotes, para pozos de estudio de suelos. En estos casos la excavación generalmente es manual.

Excavación masiva

- Consiste en la remoción de grandes volúmenes de terreno. Se realiza normalmente con maquinaria pesada (excavadoras) y manual en la construcción de subterráneos de edificios, caminos, muros de contención, etc.

TIPOS DE ACCIDENTES EN EXCAVACIONES

Por derrumbes o colapso de paredes laterales, atrapando y aplastando al personal.

Principales causas:

- Efectuar excavaciones no considerando o desconociendo las características del terreno y tipo de suelo. Por ejemplo, su ángulo natural de terreno.
- No instalar entibación (estructura de soporte lateral) o entibación defectuosa de acuerdo a la naturaleza del terreno.
- Condiciones climáticas adversas (lluvias, granizos, etc.), que puedan afectar al terreno durante la excavación.
- Vibraciones y acumulación de peso sobre el terreno, generado por maquinaria y tránsito de vehículos.
- Acopio de terreno cercano al talud.
- Otros.

Por uso de maquinaria pesada y otros.

Principales causas:

	GERENCIA DE OPERACIONES	Proceso: Administración
		Sub-Proceso: EHS
PROCEDIMIENTO		Revisión: 00 Fecha Aprob: Febrero 2023
Excavaciones y Lineas Enterradas		Código: P.ADM.EHS.006

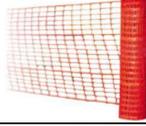
- Vuelco de maquinaria por operar en terrenos en condiciones desfavorables a la admisible por la máquina.
- Operador sin experiencia y desconocimiento de operación.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas y líneas subterráneas.
- Choques y atropellos por velocidad, visibilidad limitada en puntos ciegos, otros.
- Choques con camiones de carga.
- Impactos contra personal ubicado dentro del radio de giro de la maquinaria.
- Caída de la maquinaria por aproximación excesiva al borde de taludes.

SISTEMAS DE PROTECCIÓN:

- **Escalonado:** es un método para proteger a los trabajadores de los derrumbes mediante la excavación de los bordes de manera que formen un nivel o una serie de niveles horizontales o peldaños, por lo general con superficies verticales o casi verticales entre los niveles. El escalonado no puede realizarse en suelo del tipo C.
- **Ángulo de Inclinación:** es el recorte de la pared de la zanja en ángulo hacia afuera en la excavación.
- **Apuntalamiento:** es la instalación de soportes hidráulicos de aluminio o de otro tipo para evitar el desplazamiento del suelo y los derrumbes.
- **Entibamiento:** protege a los trabajadores mediante el uso de cajas de trinchera u otros tipos de soportes en la zanja para evitar el derrumbe del suelo. El diseño de un sistema de protección puede ser complejo porque usted debe considerar muchos factores: clasificación del suelo, profundidad del corte, contenido de agua del suelo, cambios provocados por el tiempo o el clima, sobrecargas (por ejemplo, escombros, otros materiales utilizados en la zanja) y otras operaciones en las cercanías.

	GERENCIA DE OPERACIONES	Proceso: Administración
		Sub-Proceso: EHS
PROCEDIMIENTO		Revisión: 00 Fecha Aprob: Febrero 2023
Excavaciones y Lineas Enterradas		Código: P.ADM.EHS.006

Anexo 4: Lista de equipos y materiales comúnmente usados para realizar actividades en excavaciones y zanjas.

Lista de equipos y materiales	
1. Mallas de seguridad anaranjadas.	
2. Cinta de señalización de seguridad amarilla	
3. Letreros peligro – Excavaciones y zanja / Riesgo de caídas	
4. Equipo de detección de líneas eléctricas y tuberías enterradas.	
5. Equipo de comunicación (Radio portátil)	
6. Equipo de medición de gases (explosímetro).	
7. Maquinaria pesada para excavación (se debe considerar distancias de seguridad entre el equipo y las personas).	

Esta es una copia de la versión vigente del documento y ha sido publicada digitalmente en **Febrero 2023** para consulta y aplicación. Si Usted tiene una copia impresa verifique en el sitio web de publicación que sigue siendo la misma y no ha sido reemplazado por una actualización.

 kallpa	GERENCIA DE OPERACIONES	Proceso: Administración
		Sub-Proceso: EHS
PROCEDIMIENTO		Revisión: 00 Fecha Aprob: Febrero 2023
Excavaciones y Lineas Enterradas		Código: P.ADM.EHS.006

8. Escaleras	
9. Motobomba	
10. Geomembrana	
11. Estacas de madera	