

	<b>ESTÁNDAR PARA EXCAVACIONES</b>	Fecha: 16-05-2016
		Versión: 01

## 1. HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión No.	Fecha	Detalles del cambio	Cambio realizado por:	Cambio aprobado por:
1	16-05-2016	Creación del documento	HSE Chief	HSEC Head

## 2. OBJETIVO

Establecer las disposiciones para asegurar que las excavaciones que se realicen por los trabajadores propios o contratistas autorizados, se ejecuten previniendo y controlando los riesgos laborales propios de la actividad de excavaciones.

## 3. ALCANCE

Este estándar aplica para todas las excavaciones abiertas hechas en la superficie de los suelos en las instalaciones de la organización.

## 4. DEFINICIONES

- 4.1 Apuntalamiento, Barrera, Entibado, Tablestacado:** Una estructura en madera, metal, u otro material, mecánicas o hidráulicas que sostienen los lados de una excavación y las cuales se diseñan para prevenir los derrumbes.
- 4.2 Derrumbe:** Desprendimiento de una porción de suelo o roca de una excavación y su desplazamiento súbito hacia la excavación por caída o deslizamiento que pueda causar atrapamiento, o lesionar a una persona.
- 4.3 Espacio Confinado:** Cuando los medios de entrada o salida son restringidos. Su principal función es diferente a la ocupación humana. Es lo suficientemente grande y configurado de tal forma que una persona puede ingresar y realizar la labor asignada.
- 4.4 Excavación:** Es el corte, cavidad, zanja o depresión, hecha por el hombre mediante la remoción de tierra, arena, gravilla, rajón, recebo, etc.
- 4.5 Persona competente o coordinador de excavaciones:** Persona capaz de identificar peligros, en el sitio en donde se realizan trabajos en excavaciones, relacionados con el ambiente o condiciones de trabajo y que tiene la autorización para aplicar medidas correctivas inmediatas para el control de los riesgos asociados a dichos peligros. Debe tener un conocimiento técnico en los estándares de seguridad de la empresa y en la legislación nacional vigente experiencia en trabajo en excavaciones se sugiere superior a seis meses.
- 4.6 Persona calificada:** Ingeniero con experiencia certificada mínimo de un año para calcula resistencia materiales, diseñar, analizar, evaluar, sistemas de prevención y protección, elaborar especificaciones de trabajos, proyectos o productos acorde con lo establecido en la normatividad vigente.
- 4.7 Replanteo:** Paso previo a la excavación, para identificar el proceso de ejecución de la obra.

	<b>ESTÁNDAR PARA EXCAVACIONES</b>	Fecha: 16-05-2016
		Versión: 01

- 4.8 Sistema de Protección:** Significa un método (inclinación, puntales, entibado, planchas protectoras, niveles escalonados, otros) para proteger a los trabajadores de los derrumbes, de materiales que podrían caer o rodar dentro de la excavación, o por el colapso de estructuras adyacentes.
- 4.9 Suelo:** Suelo es el material no consolidado o semi consolidado compuesto de la mezcla de partículas de diferentes tamaños, diferentes minerales y compuestos litológicos, y con diferentes cantidades y clases de materias orgánicas. Los cuales se encuentran sobre la corteza terrestre como: arenas, limos, arcillas, materiales de remoción, etc.
- 4.10 Volumen del suelo compactado:** Volumen del suelo o material cuando ha sido sometido a una energía de compactación.
- 4.11 Zanja, Trinchera o fosa:** Una excavación estrecha hecha en la tierra, generalmente la profundidad es mayor que la anchura, pero la anchura no mide más de 4.5 metros (medida en el fondo)

## 5. RESPONSABILIDADES

- 5.1.** Es responsabilidad del HSEC de cada unidad de negocio o locación:
- Atender los requerimientos de formación y entrenamiento en la aplicación de éste estandar al personal de la organización.
  - Auditar la aplicación de éste estándar informar del resultado al HSEC Head, a los responsables del área o instalación.
  - Revisar con el área.
  - de ingeniería el presente documento cuando se presenten cambios o se requieran modificaciones al mismo.
- 5.2.** El Responsable del área o Instalación y el Operations Supervisor son responsables de:
- Garantizar que se diligencie y se socialice el análisis de trabajo seguro, firmar el permiso de trabajo y el listado de verificación de requisitos y especificaciones para excavaciones.
  - Iniciar el trabajo de excavación solo cuando todos los requisitos de seguridad se cumplan
  - Mantener la documentación y los registros que evidencien el cumplimiento con los requisitos establecidos
  - Consultar al personal de HSEC sobre la aplicación de éste estándar o los controles que se deben implementar no identificadas o sobre las que se tengan dudas.
- 5.3.** El Contratista es responsable de dar cumplimiento a la aplicación de este estándar para las actividades de excavación.

## 6. EXCAVACIONES.

Se deberá planear la excavación, y luego excavar según el plan. Si se encuentra con algo no planeado, pare y planee de nuevo. Antes de excavar, entérese de todo lo posible sobre la ruta de la excavación.

Es buena práctica llevar a cabo sondeos de terreno para determinar las clases de tierra en la ruta.

Los accesos y salidas de cualquier zanja o excavación con 1.2 metros o más de profundidad debe tener una manera de salida fácil. Escaleras y/o rampas tienen que estar ubicado máximo cada 7 metros de

	<b>ESTÁNDAR PARA EXCAVACIONES</b>	Fecha: 16-05-2016 Versión: 01
---	-----------------------------------	----------------------------------

cualquier empleado mientras esté adentro de la excavación. Se debe asegurar que las escaleras se extiendan un (1) metro arriba de la superficie y que estén amarradas. Bajo ninguna condición deben ser permitidos los trabajadores estar debajo de objetos manipulados por máquinas de levantar o excavar, siempre que se encuentre la maquinaria en operación el personal debe estar fuera de la excavación.

Se deberá proveer una adecuada protección para proteger a los trabajadores de caída de roca ó suelo suelto proveniente de las caras de la excavación. Tal protección deberá consistir en remover el material suelto, instalación de barricadas de protección en los intervalos necesarios sobre la cara de la excavación para detener o contener el material caído, u otro sistema que provea una protección equivalente.

Para realizar cualquier tipo de excavación se debe tener en cuenta los riesgos en la realización de estos trabajos:

- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personal al interior de la excavación.
- Desprendimientos de materiales, tierras, rocas.
- Derrumbamiento del terreno o de edificios colindantes.
- Atrapamientos.
- Inundaciones.
- Golpes con objetos y herramientas.
- Colisiones de vehículos.
- Vuelco de maquinaria.
- Atropellamientos con equipos y/o vehículos.
- Ruido.
- Otros derivados de la interferencia con otras canalizaciones enterradas (electricidad, gas, agua, etc.).

De acuerdo con el análisis realizado en sitio el personal debe contar con los elementos de protección personal acordes al peligro identificado.

- ✓ Elementos de protección individual básicos: Casco, guantes, botas con puntera de seguridad, gafas de seguridad, protección respiratoria asociada según el caso.
- ✓ Elementos de protección para trabajos en altura: Casco con barbuquejo con mínimo cuatro puntos de anclaje (tafilete, ratchet, araña, barbuquejo) en caso de requerirse dieléctrico, arnés, línea de posicionamiento, troll o arrestador, conector con arrestador de choque, equipo para rescate.
- ✓ Protección auditiva. Exposición a ruido por encima de niveles permisibles.

- ✓ Mascarilla filtrante o con aire suministrado: depende del estudio de suelos o terreno, Se requiere medición constante de gases y protección respiratoria para químicos con poca ventilación o con presencia de atmósferas peligrosas (gases, vapores o deficiencia de oxígeno).
- ✓ Traje impermeable y botas impermeables. Acumulación de agua, nivel freático alto.
- ✓ Protección química, incluyendo overol, guantes, botas, protección facial y protección respiratoria: Presencia de químicos peligrosos en la excavación. Exposición a la electricidad (trabajo junto a equipos y cables energizados, bloqueo- etiquetado, instalaciones eléctricas provisionales, etc.). Vestimenta de protección eléctrica según el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE y otras que aplique.

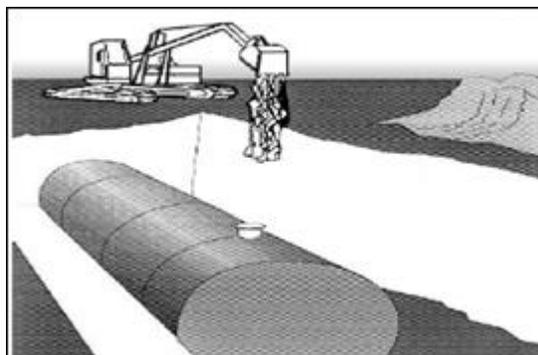
### 6.1 Excavación Mecánica

Es la operación de cortar y remover cualquier clase de suelo independiente de su naturaleza o de sus características físico-mecánicas, dentro o fuera de los límites de construcción. Su ejecución incluye las operaciones de nivelación y evacuación del material removido a su lugar de disposición final.

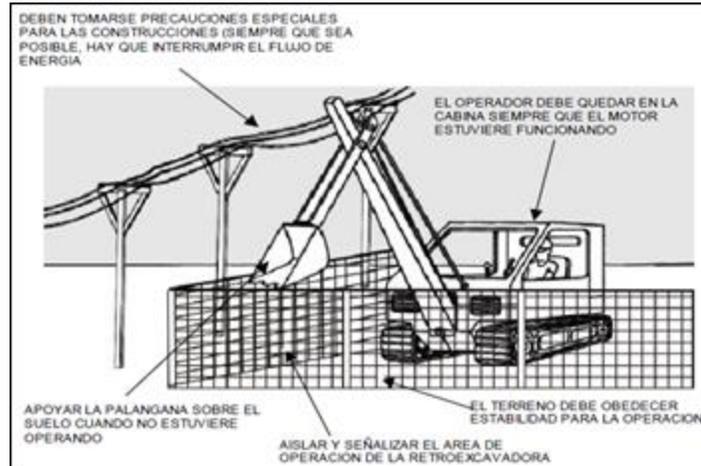
Los trabajadores no estarán en la excavación durante las actividades con maquinaria y/o equipo, de igual forma guardaran una distancia no menor a 3 metros de radio de operación de equipo. Los operadores de vehículos pueden permanecer en sus vehículos al subir o bajar cargas, con tal de que estén protegidos por una cabina. Toda la maquinaria móvil (excavadoras frontales, bulldozers, camiones de volteo, y demás) tienen que ser equipados con un aparato de aviso tal como una alarma de retroceso.

#### 6.1.1 Condiciones de seguridad en excavaciones mecánicas

- ✓ 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.



**UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y/O EQUIPOS**


**PRECAUCIONES EN LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA**

- ✓ Está prohibido la permanencia de personas dentro de la excavación durante la operación de la maquinaria
- ✓ Compruebe que no hay nadie en la zona antes de girar o desplazar la máquina marcha atrás
- ✓ Coloque siempre una señalización en los lugares peligrosos o de escasa visibilidad.
- ✓ Asegúrese de que no hay nadie dentro del radio de giro o en el camino de desplazamiento del vehículo.
- ✓ Antes de comenzar a moverse, haga sonar la bocina o haga una señal para que la gente no se acerque al vehículo.
- ✓ Hay puntos sin visibilidad detrás del vehículo. Si es necesario gire la estructura superior para comprobar que no hay nadie detrás del vehículo antes de moverse marcha atrás.
- ✓ Es peligroso girar en las cuestas o desplazarse perpendicularmente a la pendiente.
- ✓ Descienda a un firme plano antes de realizar estas operaciones. Tardará más, pero es más seguro.
- ✓ Si el vehículo comienza a deslizarse o pierde estabilidad, baje la hoja inmediatamente y frene el vehículo.
- ✓ Si se tienen que realizar estas operaciones, apile tierra hasta formar una plataforma en la pendiente, para mantener el vehículo lo más horizontal posible sobre la pendiente.
- ✓ No conduzca sobre pendientes de más de 30°, ya que existe el peligro de que vuelque el vehículo.
- ✓ Girar o manejar el equipo de trabajo cuando se trabaja sobre un firme inclinado puede provocar la pérdida de equilibrio y el vuelco del vehículo. Es especialmente peligroso girar cuesta abajo con el brazo con carga.
- ✓ 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.
- ✓ Realizar y tener en sitio la inspección pre operacional de la maquinaria y/o equipo previo al inicio de actividades.

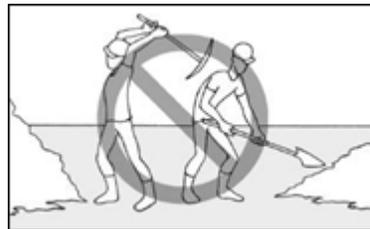
Deben preverse vías de acceso para vehículos de carga y transporte de material excavado, como también para la circulación de trabajadores, a fin de evitar riesgos al personal y a la propia excavación.

## 6.2 Excavación Manual

Para la operación de excavación manual es importante tener en cuenta la profundidad crítica la cual es la profundidad máxima a que se puede excavar sin requerir refuerzos y los dos factores: relacionados con tipo de suelos, climatológicos y sobrecargas.

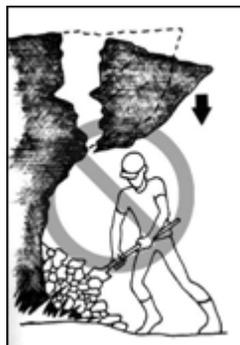
### 6.2.1 Condiciones de seguridad en excavaciones mecánicas

- ✓ Debe mantenerse una distancia segura entre los trabajadores, recomendable mínimo dos (2) metros.



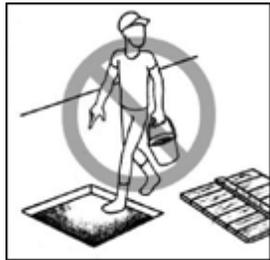
**DISTANCIA DE SEGURIDAD**

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



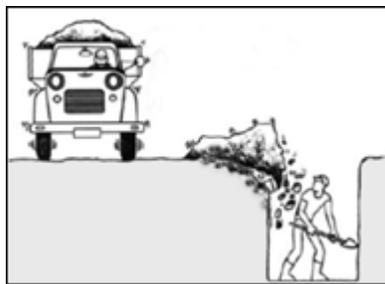
**NO EXCAVAR POR DEBAJO, APUNTALAR O DERRUMBAR LA SECCIÓN INESTABLE**

- ✓ Pequeñas excavaciones, como las realizadas para la construcción de cajas de pasajes (domiciliarias, inspección) pueden tener como barreras su tapa con marco de madera o material resistente, acorde al tipo de circulación.



**AISLAR Y SEÑALIZAR O TAPAR LAS PEQUEÑAS ABERTURAS EN EL SUELO.**

- ✓ 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.



**CARGAS EN EL TALUD**

### **6.3 Medidas básicas ante cualquier tipo de excavación**

- Conocer previamente las características físicas y mecánicas del terreno (estratificación, tipo de suelo, fisuras, etc.).
- Antes de abrir una excavación, se deberá determinar la localización de líneas o facilidades existentes, tales como drenajes, teléfono, combustibles, eléctricas, líneas de agua, ó cualquier otra instalación enterrada que razonablemente puede ser esperada a encontrarse durante el trabajo de excavación, en lo posible contar con planos donde se identifiquen la localización de las líneas existentes.
- Cuando sea posible contar con el estudio geológico y/o geotécnico previo de la zona a intervenir para determinar el método apropiado de protección del interior en las excavaciones.
- En el caso de no entibar y se decida realizar taludes debemos conocer:
  - Las plantas y secciones de los cortes provisionales del proyecto.
  - El tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones próximas y viales que estén a una distancia igual o menor a dos veces la profundidad del corte provisional.
  - La evaluación de la tensión de compresión que transmiten al terreno las cimentaciones próximas enrasadas o más profundas.
  - El nivel freático.
  - La permeabilidad y disgregabilidad en agua.

- El grado de desecación.
  - La resistencia a compresión simple de muestras inalteradas.
  - Las características de cortes del terreno avalados por el ingeniero residente a cargo de la excavación en el lugar de ubicación de las obras.
- Determinar el método de excavación y los sistemas de protección más adecuados.
  - Prever las sobrecargas estáticas o dinámicas sobre el terreno que puedan suponer la proximidad de edificaciones, máquinas, almacenamiento de materiales, estructuras, tuberías, carreteras y demás.
  - Prever los apeos y apuntalamientos teniendo en cuenta la proximidad de edificios colindantes, máquinas, almacenamiento de materiales y carreteras o calles.
  - Tener siempre en cuenta que se pueden producir hundimientos, desplazamiento y desprendimiento incluso en terrenos rocosos.
  - Verificar diariamente la excavación previo al re inicio de actividades independientemente del tipo: zanja, pozo o vaciado, taludes y entibaciones:
    - Hay interrupciones prolongadas
    - Situaciones de inundación o lluvias, etc
  - Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se interrumpirán los trabajos y se comunicará al responsable del área.



	<b>ESTÁNDAR PARA EXCAVACIONES</b>	Fecha: 16-05-2016
		Versión: 01

### **6.3.1 Atmósferas peligrosas**

En excavaciones de más de 1.2 metros de profundidad con un potencial de atmósfera peligrosa o deficiencia de oxígeno, se debe realizar pruebas de gases antes de que entren los trabajadores en la excavación y tan frecuente como sea necesario para asegurar que la atmósfera permanezca segura, estos monitoreos deben quedar registrados. Se evaluará la necesidad de la ventilación forzada o protección respiratoria cuando sea necesaria para proteger a los trabajadores de atmósferas peligrosas.

### **6.3.2 Acumulación de agua**

Se prohíbe que los trabajadores trabajen en excavaciones donde se está acumulando agua salvo que se tomen precauciones suficientes para protegerlos contra esos peligros. Esta protección involucra apuntalamiento específico, eliminación de agua (para controlar el nivel de agua que se acumula), equipo de protección contra caída (líneas de vida, arnés) y monitoreo periódico por una persona competente.

### **6.3.3 Estabilidad de estructuras adyacentes**

No se permite excavar debajo o al costado de bases o diques, pies de muros, paredes, banquetas, pavimentos u otra estructura salvo que: Se haga apuntalamiento o contra-apoyos, para prevenir derrumbes, se debe realizar una verificación de las condiciones del sitio previo al inicio de la excavación.

Tapar con geomembrana o plástico los escombros retirados de la fosa. De igual forma no deben estar a menos de un (1) metro de distancia de la excavación, y deberán ser retirados como máximo cada segundo día del inicio de la generación.

### **6.3.4 Protección al trabajador.**

La OSHA regula: “cada empleado en una excavación estará protegido contra derrumbes por un sistema de protección adecuado.” Hay solamente dos excepciones cuando no se requiere un sistema de protección: (1) la excavación hecha totalmente en roca estable; o (2) la excavación tiene menos de 1.2 metros de profundidad y ha sido examinado por una persona competente quien determina que no hay indicación de un posible derrumbe.

Algunas de estas muestras indican un peligro inminente de derrumbe, por lo cual se ordenará a los empleados a evacuar la excavación y el declive se extenderá o se instalará un sistema mecánico de protección.

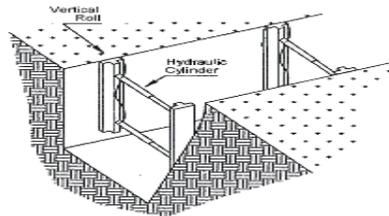
- Las paredes de la excavación tienen grietas
- El suelo de la superficie tiene grietas a una distancia de 1/2 a 3/4 de la excavación
- Protuberancias en la pared de la excavación
- Liberación de terrones o pequeñas secciones de la pared de la excavación.
- Humedad y filtraciones en las paredes
- Sobre carga en el talud excavado

Debemos apuntalar o sostener de alguna manera las paredes de excavaciones que en la superficie incluyen árboles, postes eléctricos, diques y/o paredes para prevenir un peligro.

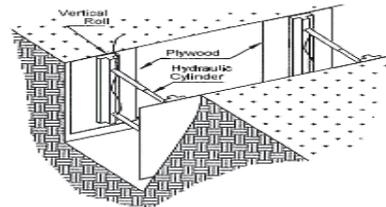
**6.3.5 Sistemas de protección para trabajadores en excavaciones.**

Apuntalamiento: Este sistema está diseñado para prevenir fallos en las excavaciones (derrumbes) al apoyar las paredes de la zanja con un sistema de montantes verticales y/o planchas y abrazaderas (broqueles). Las abrazaderas son estructuras que atraviesan la zanja y ponen presión en los montantes verticales y las planchas. Métodos de apuntalamiento varían desde abrazaderas de madera hasta aparatos hidráulicos de aluminio que presionan directamente en la pared de la zanja y aplican aproximadamente 1500 libras de presión por pulgada cuadrada, lo cual anticipa cargas en el suelo. Esta anticipación de cargas en el suelo produce el llamado “efecto de arco” que estabiliza las paredes de la zanja y previene un derrumbe.

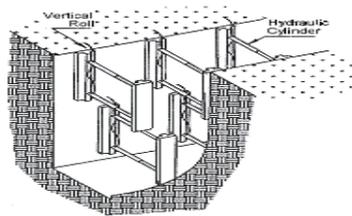




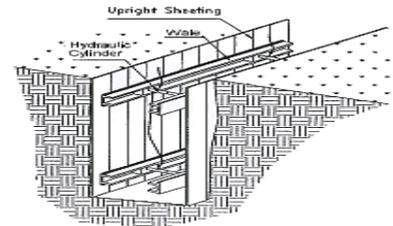
Vertical Aluminum Hydraulic Shoring (Spot Bracing)



Vertical Aluminum Hydraulic Shoring (With Plywood)



Vertical Aluminum Hydraulic Shoring (Stacked)



Aluminum Hydraulic Shoring Water System (Typical)

**ENTIBADO CON GATOS HIDRÁULICOS DE ALUMINIO**

Cajas de Zanjas: Una caja de zanja es una caja metálica prefabricada que se coloca en la excavación. No proporciona fuerza estructural a la excavación pero les da a los trabajadores un sitio de trabajo seguro que los protege de derrumbes. Pueden ser prefabricados o armados en el sitio como sea necesario. Sea donde sea el lugar de construcción, tienen que construirse según especificaciones exactas de ingeniería.

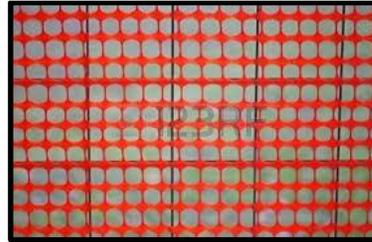


**CAJAS PARA ZANJAS**

**NOTA:** Todas las excavaciones tienen que rellenarse lo más pronto posible después de remover el sistema de apoyo. Ningún trabajador será permitido en una excavación sin apuntalamiento o protección no importa lo imperiosa que sea la razón.

En las excavaciones circulares y profundas, tales como pozos y sumideros, la protección de las paredes debe hacerse con secciones anilladas de acero, concreto armado u otro material de la debida resistencia, las cuales deben colocarse de manera progresiva con el avance de la excavación.

Malla usada para señalar y aislar excavaciones: Si se utilizan sistemas de contención de escombros almacenados a menos de 1 metros del borde de la excavación, la altura de la excavación será definida desde el nivel inferior de la excavación hasta la cima de la pila de escombros.



**Malla de señalización y protección**

### 6.3.6 Inspección de excavaciones

Las inspecciones de seguridad se deben realizar por una persona competente, 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.
- Delimitación de áreas, señalización (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 ó cuando se presente otra condición que incremente el riesgo.
- Estado de operación mecánica y de operación de todos los equipos usados en el proceso de excavación.

Las personas que realizan la inspección y encuentren un riesgo inminente o evidencia de un incumplimiento de las especificaciones y requisitos de seguridad o de una posibilidad de derrumbe, intervendrán los trabajos de forma inmediata y evacuarán los trabajadores que estén en la excavación hasta que se analicen, elimine o mitiguen los riesgos.

	<b>ESTÁNDAR PARA EXCAVACIONES</b>	Fecha: 16-05-2016
		Versión: 01

Cuando haya edificaciones, muros, sobre cargas 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.

#### **7. DOCUMENTOS APLICABLES**

- 7.1 Matriz de Peligros evaluación de riesgos y determinación de controles
- 7.2 Matriz de EPP
- 7.3 Guía de excavaciones Ministerio del Trabajo 2014

#### **8. REGISTROS**

- 8.1 Análisis de Trabajo Seguro – ATS
- 8.2 Permiso de Trabajo
- 8.3 Lista de verificación para excavación