



PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES

Firma	[Firma en documento impreso]	[Firma en documento impreso]
Nombre	José Roperó Lara	Gloria Beatriz Giraldo
Cargo	Director del Proyecto	Representante del Contratista
	REVISÓ	APROBÓ

Este documento pertenece a **Consorcio Expansión PTAR Salitre**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita por parte de la Dirección del Proyecto.

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p>VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p>Pág. 2 de 28</p>
---	---	--

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVO	3
2. ALCANCE.....	3
3. DEFINICIONES.....	3
4. RESPONSABLES.....	5
5. DESARROLLO	6
5.1 EXCAVACIÓN MECÁNICA	6
5.1.1 Condiciones generales	6
5.1.2 Planeación de la actividad	7
5.1.3 Revisión del replanteo	10
5.1.4 Corte mecánico	10
5.2 EXCAVACIÓN MANUAL	13
5.2.1 Señalización área de trabajo	13
5.2.2 Localización trazado y replanteo.....	13
5.2.3 Corte manual del material.....	13
5.2.4 Cargue, transporte y disposición.....	13
5.2.5 Métodos de trabajos bajo condiciones no apropiadas.....	14
5.2.6 Calidad de los trabajos	14
5.2.7 Sistemas de protección de excavaciones	14
5.3 CONTROLES.....	19
5.3.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL.....	19
6. DOCUMENTOS RELACIONADOS.....	27
6.1 MARCO LEGAL Y NORMATIVIDAD	27
6.1.1 Normatividad Colombiana:.....	27
7. FRECUENCIA DE REVISIÓN.....	27
8. REGISTROS RELACIONADOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Entibados discontinuos	15
Tabla 2. Entibados continuos.....	16
Tabla 3. Laminas metálicas	17
Tabla 4. Tableestacado metálico	18
Tabla 5. Otros sistemas de protección.....	19
Tabla 6. Elementos para atención de emergencias	26

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p align="right">VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p align="right">Pág. 3 de 28</p>
---	---	--

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos básicos a seguir en las actividades de excavación manual y mecánica para estructuras en las áreas a intervenir en la construcción de la expansión de la planta de tratamiento de agua residual el salitre.

2. ALCANCE

El presente instructivo abarca la ejecución de actividades que involucren la excavación, cargue, transporte y disposición final en las zonas de depósito de materiales de excavación. No se incluyen las excavaciones para cimentaciones profundas como pilotes, las cuales son desarrolladas en un procedimiento independiente.

3. DEFINICIONES

Acarreo libre: A todas las operaciones necesarias para el traslado de un metro cúbico de material excavado hasta la distancia establecida en el formulario de cantidades y precios como longitud de acarreo libre. En el concepto de acarreo libre quedan incluidas las labores de: cargue, transporte en la longitud de acarreo libre establecida, descargue y almacenamiento temporal adecuada disposición final cuando se trate de sobrantes

Actividad: Conjunto de acciones que se llevan a cabo para cumplir las metas de un programa o subprograma en operación, que consiste en la ejecución de ciertas tareas (mediante la utilización de recursos humanos, físicos, técnicos y financieros), que forman parte de las tareas propias del proceso, que se puedan planificar o no, que se puedan estandarizar o no.

Atagüía: Son elementos que se usan para encauzar generalmente flujos de agua. Su uso es común cuando se realizan obras en cauces de ríos en los cuales es necesario manejar el caudal remanente del mismo; estos son generalmente pequeñas presas de tierra confinadas con algún tipo de encofrado y con alma de un material impermeable.

Accidente de trabajo: Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o contratante durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo. Igualmente se considera accidente de trabajo el que se produzca durante el traslado de los trabajadores o contratistas desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte lo suministre el empleador. También se considerará como accidente de trabajo el ocurrido durante el ejercicio de la función sindical, aunque el trabajador se encuentre en permiso sindical siempre que el accidente se produzca en cumplimiento de dicha función. De igual forma se considera accidente de trabajo el que se produzca por la ejecución de actividades recreativas, deportivas o culturales,

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p align="right">VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p align="right">Pág. 4 de 28</p>
---	---	--

cuando se actúe por cuenta o en representación del empleador o de la empresa usuaria cuando se trate de trabajadores de empresas de servicios temporales que se encuentren en misión. [Tomado de Ley 1562 de 2012, artículo 3].

Apuntalamiento: el suelo lateral será entibado por tablones de madera de 1" * 6" espaciados según el caso, trabados horizontalmente con rollizos o puntales de eucalipto con diámetros entre 4" y 6" o vigas solera de madera de diferentes secciones.

Replanteo: Para el replanteo, como paso previo a la excavación, debe ser marcada, colocada y referenciada con precisión la línea que pasa por el centro de la zanja y el ancho de la superficie de la zanja.

Elemento de Protección Personal (EPP): Dispositivo que sirve como barrera entre un peligro y alguna parte del cuerpo de una persona.

Excavación: Comprende el conjunto de actividades necesarias para la remoción de terreno natural, adicional al desmonte, limpieza y descapote, con el fin de alcanzar las cotas requeridas del Proyecto. Esto también incluye las tareas de desagüe, bombeo, drenado, entibado y apuntalamiento (si se requiere) que sea necesario realizar. Además, incluye la correcta disposición del material excavado en los lugares autorizados por el cliente.

Entibado: Se define como entibado al conjunto de medios mecánicos o físicos utilizados en forma transitoria para impedir que una zanja excavada modifique sus dimensiones (geometría) en virtud al empuje de tierras. Se debe entender que el entibado es una actividad medio y no una finalidad. Sirve para lograr un objetivo de construcción (colector, galería o fundación) por lo cual, a la conclusión de la obra, es retirada casi en su totalidad.

Excavación a tajo abierto: Se aplicará la denominación de excavación a tajo abierto (o excavación a cielo abierto) a los espacios que se corten con carácter permanente para cumplir la función de canales de conducción, independientemente de que estos vayan o no a ser revestidos y las excavaciones para cimentar tanques total o parcialmente enterrados, cimentar rellenos compactados, construir vías u otras obras similares.

Explanación: Construir terraplenes, hacer desmontes, etc., hasta dar al terreno la nivelación o el declive que se desea.

Movimiento de tierra: Conjunto de operaciones que se realizan con los terrenos naturales, a fin de modificar las formas de la naturaleza o de aportar materiales útiles en obras públicas, minería o industria.

Líneas de excavación: Se entenderá por líneas de excavación, las líneas límite horizontal, vertical o inclinadas, acotadas en los planos, definiendo las dimensiones de las secciones longitudinales y transversales de las excavaciones.

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p>VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p>Pág. 5 de 28</p>
---	---	--

Persona competente: Es la persona que es capaz de identificar los peligros existentes predecibles o las condiciones de trabajo que sean riesgosas, peligrosas o dañinas para los empleados, y tiene la autoridad de actuar con rapidez y tomar las medidas necesarias para eliminar esos peligros.

Presillas: Pequeños bloques de tierra que se dejan sin excavar, durante el proceso de excavación en zanja, cuyo objetivo es colaborar en la estabilidad de los taludes de la excavación general. Las excavaciones, generalmente manuales, que se hagan por debajo de las presillas para hacer la instalación de tuberías, no se clasifican como excavaciones en túnel.

Sistema de protección: Significa un método para proteger a los empleados de los derrumbes (inclinación, puntales, planchas protectoras o niveles Escalonados) producidos por el material que pueda caer o rodar desde la superficie frontal de la Excavación o dentro de la excavación o a consecuencia del desplome de las estructuras adyacentes.

Sobre acarreo: Se entenderá por sobre acarreo al transporte de un metro cúbico de material excavado en exceso de la distancia de acarreo libre.

Sobre-excavación: A todos los cortes efectuados por fuera de las líneas de excavación con las tolerancias que se establecen en éstas normas o las que fije un ente de control (ej.: la Interventoría).

Retroexcavadora: Es una máquina pesada que se utiliza para realizar excavaciones en terrenos. Consiste en un balde de excavación en el extremo de un brazo articulado de dos partes sobre un chasis montado sobre cadenas o sobre neumáticos.

Trinchera: Significa una excavación estrecha. Por lo general, la profundidad es mayor que la anchura, pero la anchura de una trinchera (medido al fondo) no es mayor de 15 pies.

Zanja o Trinchera: Una trinchera es una excavación estrecha, más profunda que ancha, y no más ancha que 4.5 m.

4. RESPONSABLES

Representante del contratista: Aprobar el presente procedimiento y asignar los recursos necesarios para la implementación del mismo.

Coordinador HSEQ: Revisar y verificar la efectividad de las medidas de seguridad y salud en el trabajo especificadas en este procedimiento.

Jefe obras civiles: Informar de manera anticipada la movilización, desmovilización y traslado, interno y externo de equipos y maquinaria pesada e infraestructura y asegurar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo estipuladas en este procedimiento, colaborando con la divulgación del mismo, al personal que participa en la actividad.

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p align="right">VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p align="right">Pág. 6 de 28</p>
---	---	--

Responsable SST: Diseñar las medidas de seguridad y salud en el trabajo aplicables a las actividades a desarrollar y los procedimientos seguros de trabajo que aplican a la actividad.

Responsable ambiental: Coordinar conjuntamente con el responsable de obra civil los recursos, documentos, métodos y trámites requeridos para llevar a cabo el presente método.

Residente SST: Realizar la divulgación del procedimiento y verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad y salud en el trabajo definidas durante la ejecución de la actividad, notificando al Coordinador HSEQ, el incumplimiento de las medidas aquí estipuladas.

Inspector SST: Hacer cumplir las medidas de seguridad y salud en el trabajo estipuladas en este documento de manera permanente.

Inspector ambiental: Es responsable de verificar en campo que las condiciones de operación se efectúen dentro de los parámetros ambientales establecidos.

Topógrafo: Ser líder a nivel de la comisión de topografía en la implantación y cabal cumplimiento del presente método, informando adecuadamente cualquier cambio en los niveles y cotas de corte.

Operadores de maquinaria pesada: Cumplir con las normas de seguridad establecidas en el frente de trabajo; portar los elementos de protección personal establecidos para la actividad; realizar inspección diaria del estado de la máquina y del área de trabajo; reportar averías en el equipo y controlar los mantenimientos programados del mismo.

Trabajadores: Son responsables de acatar las instrucciones impartidas en cuanto al seguimiento de los controles y aislamiento de las zonas de trabajo, además serán responsables de reportar toda desviación SST o de cualquier otro tipo.

Todo el personal que labora en esta actividad es responsable por conocer y aplicar en forma integral el presente procedimiento.

5. DESARROLLO

5.1 EXCAVACIÓN MECÁNICA

5.1.1 Condiciones generales

Previo a una excavación se realizará el retiro de cualquier obstáculo previsible como postes, cercas y demás y de acuerdo con las condiciones de operación debe prepararse una plataforma de trabajo para operación de equipos y personal, esta plataforma, con las respectivas protecciones y medidas de seguridad industrial para que estos accesos minimicen riesgos a personal, maquinaria, equipo, instalaciones o al medio ambiente. Entre estas protecciones se podrá emplear ataguías, entibados o tablestacados; pasamanos, caminos en rampa o en escalones, protección de causas, pasos provisionales, etc. Las facilidades proyectadas para los accesos a las áreas a intervenir se realizan acorde a lo establecido a los documentos contractuales y en el evento de presentarse una condición excepcional se consulta con la gerencia del proyecto con quien se conciliará las acciones a tomar.

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p>VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p>Pág. 7 de 28</p>
---	---	--

5.1.2 Planeación de la actividad

a. Antes de iniciar la excavación:

- El Jefe de obras civiles y el ingeniero residente de obra debe liderar y coordinar las medidas de prevención de accidentes durante la excavación.
- 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, para que este autorice la realización de la actividad.

b. Haga 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 comunicaciones, mallas de tierra, etc.
- Estructuras, instalaciones y accesorios de servicios públicos.
- Equipos como tanques, etc.
- Estructuras como sótanos, túneles, etc.
- Químicos en que caso que sean empleados.
- 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. Y 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.

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p>VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p>Pág. 8 de 28</p>
---	---	--

- Se recomienda realizar y llevar un registro de las perforaciones del terreno (apiques) 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 (escombros, vigas de concreto, chatarra, electrodomésticos, tubería de asbesto).
- Identificación de 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.
- Cuento con la aprobación y permisos requeridos ante las autoridades competentes para la ejecución de la labor.
- Contacte 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).
- De acuerdo con los planos de redes existentes identifique la localización estimada de las instalaciones subterráneas antes de comenzar a excavar.
- 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.

c. La protección incluye, según el caso:

- Mantener una distancia segura entre la excavación y las instalaciones subterráneas
- Protección por medios físicos como apuntalamientos, barreras, etc.
- Desenergizar.
- Remover y reubicar.
- 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.
- El responsable de la excavación 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.
- 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.).
- 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. (sujeto al alcance de la licencia ambiental, permisos de aprovechamiento forestal y silvicultural.

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p>VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p>Pág. 9 de 28</p>
---	---	--

d. 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.
- 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.
- Tenga en cuenta los parámetros de circulación vial (Ejemplo el Plan de Manejo de Tráfico-PMT).
- Marque el terreno con diferentes colores o símbolos para indicar la ubicación y profundidad de instalaciones o redes de servicio público.
- Implante las medidas de sujeción diseñadas para las instalaciones de servicios que queden expuestas.
- 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.
- 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, inundaciones etc.

e. Señalización:

- Toda excavación debe permanecer señalizada y demarcada a todo el perímetro, alrededor para impedir el ingreso de personas no autorizadas.

f. La delimitación: 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.

Es preferible que sea hecha en malla o tela de 1 metro de altura o más, para reducir el riesgo de que algunas personas ingresen al área de trabajo.

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p align="right">VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p align="right">Pág. 10 de 28</p>
---	---	---

La cinta sólo se recomienda en ambientes cerrados y controlados, como el interior de una empresa o el interior del área protegida con la tela/malla.

En caso de usar cinta, se recomienda usar tres filas de cinta para reducir el riesgo de que algunas personas la levanten.

g. Distancias:

La 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. Aunque esto dependerá del tipo de suelo y otras variables que deben ser evaluadas por la persona competente o calificada.
- Los postes que se utilizan para sostener la malla/ tela/ cintas deben tener una altura igual o superior a 1,50 metros, si habrá tráfico alrededor se recomienda que tengan 1,80 metros de altura.
- En horas nocturnas la señalización debe ser luminosa y reflectiva, especialmente cuando afecte senderos peatonales y vías públicas.
- Cuando haya afectación de calles y carreteras urbanas o rurales, senderos peatonales ver condiciones y especificaciones en el Manual de Señalización para calles y carreteras de Colombia.
- En un proyecto de excavación se debe contar con toda la señalización correspondiente, informando sobre restricciones de ingreso, rutas seguras de tránsito interno, los elementos de protección personal necesarios, rutas y salidas de emergencia, equipos de emergencia y cualquier otra señalización que se identifique como necesaria para lograr un nivel de seguridad óptimo.

5.1.3 Revisión del replanteo

Se tomarán dos distancias de referencias de la excavación a realizar para verificar que sean iguales a las de los planos de construcción. La actividad topográfica se realiza de acuerdo con lo descrito en el procedimiento de trabajo seguro para localización y replanteo.

5.1.4 Corte mecánico

Una vez localizada el área y teniendo los niveles topográficos, se procede a realizar la excavación mecánica o perfilada con la retroexcavadora o retro cargador y haciendo el cargue del material en la volqueta estacionada o al sitio de acopio temporal.

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p>VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p>Pág. 11 de 28</p>
---	---	---

El sitio a excavar se debe encontrar en condiciones secas, de no ser así, se usará bomba o se planeará un drenaje por gravedad para evacuar el agua acumulada.

Todos los trabajos de excavación se harán coordinadamente con las obras de arte, drenaje y obras de superficies excavadas de protección y de estabilidad de taludes.

Las excavaciones que representen riesgo para las personas, equipos o instalaciones deberá revisarse la posibilidad de entibar o tender el talud hasta su ángulo de reposo.

En caso de profundidades mayores a 1.5 m, y dependiendo de la calidad del terreno se deben prever medidas de trabajo en alturas, de acuerdo con lo descrito en el programa de protección contra caídas de alturas.

El ayudante de obra destinado a la retroexcavadora debe garantizar que cuando el equipo esté trabajando no hallan trabajadores en el área de giro.

El material de excavación es dispuesto temporalmente a mínimo 1.0 m del borde de la excavación o es cargado inmediatamente en volquetas, para luego ser llevado a la zona de disposición de materiales o trasladado de acuerdo con las instrucciones del área técnica y/o construcciones.

5.1.4.1 Cargue y transporte

El material que no se vaya a utilizar para tapar posteriormente la excavación abierta debe ser cargado por la excavadora, retro cargador o mini cargador en volqueta y/o dúmpers y transportado hacia las zonas de depósito o sitio de reutilización.

Las volquetas, amplirroll y/o dúmpers se posicionan en reversa hasta donde el operador de la retro les indique mediante el pito y el balde. Posteriormente se procede a llenar el volco con el material, teniendo en cuenta no dejar rocas o materiales superficiales con probabilidad de caída en el proceso o durante el transporte.

Para el transporte de residuos sólidos y/o peligrosos en el movimiento de tierras se debe considerar la alta inestabilidad al momento de agrupar o apilar en las zonas de depósito, todas las consideraciones para alturas, compactación, disposición serán provistas por el área técnica y construcciones deberán acatarlas sin desviaciones.

Los materiales provenientes de las excavaciones de cimientos, obras de protección de causes y obras complementarias y adicionales que se depositen en la zona de la corriente de agua se retiran, dejando el lecho de la corriente en las mismas condiciones en que se encontraba originalmente. (nivel freático)

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p>VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p>Pág. 12 de 28</p>
---	---	---

En caso que el material se requiera en la construcción de terraplenes o sirva como insumo de trituración, se transporta hasta el sitio indicado, la ruta de tránsito de las volquetas será la establecida en de acuerdo con el plan de manejo de tráfico y las condiciones que instruya la gerencia del proyecto.

5.1.4.2 Disposición en las zonas de depósito

Las volquetas deben entrar de frente al área de cargue y volquetear lo más cerca posible de éste sitio. Esto depende del ancho de la vía de acceso y de las mismas condiciones del terreno. En el caso en que el terreno sea muy angosto se debe adaptar un área para maniobra de viraje teniendo en cuenta que las distancias a recorrer en reversa por las volquetas no superen los 50 m, dependiendo del caso.

El operador de la volqueta debe detenerla y esperar las instrucciones del encargado en la zona de depósito para el sitio de disposición y alertas de las condiciones del terreno si esto lo amerita.

En la tarea de volqueteo es importante que el equipo se encuentre en una superficie plana, si se encuentra en un terreno demasiado irregular fácilmente se puede voltear al levantar el volco.

Una vez acopiados los materiales resultantes de las excavaciones, se procede a extenderlo uniformemente con retroexcavadora o buldócer, dando compactación con el repaso de la oruga y revisando que quede conformado.

5.1.4.3 Excavación en roca

Comprende la excavación del macizo rocoso que debido a su cimentación y consolidación, requieren el empleo de maquinaria de demolición con compresor y martillo independiente o adosado a la retroexcavadora.

5.1.4.4 Identificación de la roca a demoler.

Se ubica físicamente y se procede a dar instrucciones tener en cuenta cuáles serán las variables más importantes que se deben controlar, se deben verificar sobre planos las estructuras enterradas, informándole los peligros al operador del equipo seleccionado para la realización de la demolición. (aplica para escombros de construcción que se encuentren enterrados)

5.1.4.5 Demolición

Para el caso pequeñas rocas se usa el martillo neumático, un taladro percutor o el martillo hidráulico del mini cargador, se procede a demoler en forma segura y ordenada siguiendo los patrones de fractura que se puedan generar; para el caso de grandes rocas se procede a

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p align="right">VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p align="right">Pág. 13 de 28</p>
---	---	---

demolerla con el martillo hidráulico sujeto al stick de la excavadora, al igual que con la demolición hecha por el compresor se debe hacer de manera ordenada, siguiendo los patrones de fractura.

5.1.4.6 Remoción de los escombros, aseo y disposición final

Terminada la labor se procede a recoger los escombros generados de la demolición los mismos serán transportados en volquetas, dúmpers o convencionales al lugar de disposición final indicado por el cliente.

5.2 EXCAVACIÓN MANUAL

5.2.1 Señalización área de trabajo

El área que va a hacer intervenida se señala con cinta de seguridad y varillas con señalización. En caso que la excavación sea mayor a 1.5 m de profundidad se colocan defensas y medidas de acuerdo con el instructivo de Señalización y demarcación de áreas.

5.2.2 Localización trazado y replanteo

La comisión de topografía localiza las estructuras y obras en el terreno. Los chaflanes se instalan indicando la altura del corte en cada normal.

5.2.3 Corte manual del material

Los ayudantes realizan la excavación con ayuda de herramienta menor (pala, pica) hasta llegar a las cotas establecidas por topografía, el oficial en el sitio coordina para que el espacio entre trabajadores sea el adecuado (Separados unos 2 m).

Cuando se lleve una profundidad adecuada se procede a adecuar el acceso con escaleras en tierra y barandas.

Cuando se esté realizando un apique para detección de redes enterradas se debe tener la información de la profundidad aproximada de la red a fin de tener precaución de no impactarla durante la excavación.

5.2.4 Cargue, transporte y disposición

El material resultante de la excavación manual se deja mínimo a 1 m del borde de la excavación, este material se debe mantener señalizado con cinta y varillas. Cuando sea necesario se traslada con carretilla el material a otro sitio despejado para posteriormente ser cargados con la retroexcavadora o retro cargador.

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p align="right">VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p align="right">Pág. 14 de 28</p>
---	---	---

5.2.5 Métodos de trabajos bajo condiciones no apropiadas.

Cuando las condiciones del clima no resulten favorables por que representan en algún peligro para la ejecución de los trabajos de excavación cualquiera que sea, o esté en riesgo la seguridad de trabajadores y equipos, se deberán suspender los trabajos mientras se mejoren las condiciones del clima o resulte seguro para la integridad física del trabajador, por lo que debe ser el ingeniero de frente de obra quien evalúe esta condición y dé la orden de reinicio de trabajos. Sin embargo, si por condiciones de lluvia se llegará a presentar atrasos en la programación de la actividad, el contratista tomará las medidas que sean necesarias para retomar la programación cumpliendo con los requisitos contractuales y de ley.

5.2.6 Calidad de los trabajos

- Se debe realizar chequeo del correcto alineamiento y niveles proyectados para las diferentes capas de materiales.
- Verificar la correcta aplicación de los métodos de trabajo especificados.
- Verificar la calidad del producto terminado, en cuanto a niveles, alineamientos, etc. de acuerdo con lo estipulado en los planos o memorias del proyecto, para permitir continuar con la siguiente actividad.
- Chequeos periódicos del avance de la actividad de acuerdo con la programación de obra.

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.

5.2.7 Sistemas de protección de excavaciones

Los sistemas de protección de excavaciones pueden realizarse con entibados, tablestacados, cortinas de pilotes o una combinación de los anteriores. Pueden ser utilizados en aquellas excavaciones en las que, debido a sus características geométricas o a las propiedades geo mecánicas del terreno, se puedan presentar problemas por inestabilidad lateral o de fondo, tubificación o deformaciones laterales excesivas. También se construyen para facilitar las labores de construcción y para garantizar la seguridad del personal o de las obras o edificaciones vecinas.

5.2.7.1 Entibados

Para los elementos estructurales de los entibados se permite utilizar acero o madera o la combinación de estos materiales, los cuales deben suministrar la suficiente resistencia al cortante y a la flexión generada por los empujes laterales del terreno.

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p>VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p>Pág. 15 de 28</p>
---	---	---

Tabla 1. Entibados discontinuos

ENTIBADOS DISCONTINUOS		
EN MADERA		EN MADERA, CON PERFILES METÁLICOS
Consiste en un sistema de entibado discontinuo en madera, con base en el uso largueros, puntales y codales en madera o metálicos.		Consiste en un sistema de entibado discontinuo con puntales metálicos y codales metálicos o de madera.
Puntales:	Tablas verticales de madera de sección rectangular mínima de 0.04 x 0.20 metros, con espacios libres máximos de 0.20 metros.	Tablas verticales de madera de sección rectangular mínima de 0.04 x 0.20 metros, con espacios libres máximos de 0.20 metros.
Largueros:	Vigas en madera de sección mínima 0.10 x 0.20 x 3.00 metros.	Vigas en madera de sección mínima 0.10 x 0.20 x 3.00 metros.
Codales:	Postes metálicos telescópicos de diámetro mínimo 101.6 milímetros (4") o elementos en madera de 0.12 metros de diámetro como mínimo, distribuidos en niveles con separación vertical máxima de 1.60 metros y separación horizontal máxima de 1.60 metros en la zona central del larguero y de 1.40 metros en los extremos del larguero.	Postes metálicos telescópicos de diámetro mínimo 101.6 milímetros (4") o elementos en madera de 0.12 metros de diámetro como mínimo, distribuidos en niveles con separación vertical máxima de 1.60 metros y separación horizontal máxima de 1.60 metros en la zona central del larguero y de 1.40 metros en los extremos del larguero.
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ - ESP. Norma Técnica Entibados y Tablestacados EAAB - ESP. (NS-072)		

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p>VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p>Pág. 16 de 28</p>
---	---	---

Tabla 2. Entibados continuos

ENTIBADOS CONTINUOS		
EN MADERA		EN MADERA, CON PERFILES METÁLICOS
Las paredes de la zanja deben ser sostenidas totalmente por tableros continuos de madera y deben ser soportados lateralmente por largueros de madera y puntales de madera o de acero.		Consiste en un sistema de entibado discontinuo con puntales metálicos y codales metálicos o de madera.
Puntales:	Tablas verticales de madera de sección rectangular mínima de 0.04 x 0.20 metros, generando una superficie continua.	Tablas verticales de madera de sección mínima 0.10 x 0.20 metros generando una superficie continua.
Largueros:	Tablas horizontales en madera de sección mínima 0.10 x 0.20 metros, con longitud máxima de 3.00 metros.	Perfiles metálicos de sección definida en el diseño.
Codales:	Postes metálicos telescópicos de diámetro mínimo 101.6 milímetros (4") o elementos en madera de 0.12 metros de diámetro como mínimo, distribuidos en niveles con separación vertical máxima de 1.60 metros y separación horizontal máxima de 1.60 metros en la zona central del larguero y de 1.40 metros en los extremos del larguero.	Postes metálicos telescópicos de diámetro mínimo de 152.4 milímetros (6") o en madera de 0.15 metros de diámetro mínimo, distribuidos en niveles con separación vertical máxima de 1.60 metros y separación horizontal máxima de 1.60 metros en la zona central del larguero y de 1.40 metros en los extremos del larguero.
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ - ESP. Norma Técnica Entibados y Tablestacados EAAB - ESP. (NS-072)		

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p align="right">VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p align="right">Pág. 17 de 28</p>
---	---	---

Tabla 3. Laminas metálicas

LÁMINAS METÁLICAS	
<p>Los elementos que conforman el Entibado Continuo con láminas metálicas son los siguientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lámina de acero de la resistencia definida en el diseño, de espesor mínimo 3/4" y dimensiones apropiadas para soportar la excavación incluyendo empotramiento, con la capacidad de resistir los esfuerzos generados por las sollicitaciones estáticas de carga externa. • Las láminas deben traslaparse entre sí en una distancia mínima 0.20 metros. • La lámina esta hincada al terreno, soportada por los puntales. 	
Puntales:	Perfiles metálicos de sección y longitud de empotramiento definidos en el diseño. La longitud mínima de empotramiento es $H/3$, donde H - altura de excavación.
Largueros:	Vigas horizontales de madera de sección mínima 0.20 x 0.25 metros, con longitud máxima de 3.0 metros, separadas verticalmente como máximo una distancia de 1.5 metros.
Codales:	Postes metálicos telescópicos de diámetro mínimo 152.4 milímetros (6") en niveles con separación horizontal máxima de 3.0 metros.
<p align="center">EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ - ESP. Norma Técnica Entibados y Tablestacados EAAB - ESP. (NS-072)</p>	

5.2.7.2 Tablestacados metálicos

Los sistemas de protección de excavaciones pueden realizarse con entibados, tablestacados, cortinas de pilotes o una combinación de los anteriores. Pueden ser utilizados en aquellas excavaciones en las que, debido a sus características geométricas o a las propiedades geomecánicas del terreno, se puedan presentar problemas por inestabilidad lateral o de fondo, tubificación o deformaciones laterales excesivas. También se construyen para facilitar las labores de construcción y para garantizar la seguridad del personal o de las obras o edificaciones vecinas.

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p>VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p>Pág. 18 de 28</p>
---	---	---

Tabla 4. Tablestacado metálico

TABLE ESTACADOS METALICOS	
MATERIALES	DISEÑO
<p>El sistema de tablestacado debe garantizar estabilidad de la excavación y la seguridad del personal, en caso de estructuras permanentes.</p> <p>Los aceros para tablestacas metálicas deben tener las siguientes características:</p> <p>Se debe garantizar su durabilidad contra agentes corrosivos u otros factores físicos, químicos o biológicos que generen pérdida de resistencia y/o afecten la integridad de la estructura en el tiempo.</p> <p>Se deben utilizar aceros y secciones con la capacidad de soportar los esfuerzos generados por las solicitaciones estáticas de carga externa.</p> <p>La selección de la resistencia del acero debe garantizar que las tablestacas no presenten riesgo de fisura miento y que no presente aplastamiento o retorcimiento.</p>	<p>La conformación de tablestacas debe ser definida de tal manera que presente la rigidez necesaria para garantizar un trabajo eficiente en el sentido vertical de la tablestaca contra las presiones laterales producidas por el suelo.</p> <p>Estos elementos deben incluir articulaciones en los extremos de módulos independientes, que sirvan como guía durante el proceso de instalación.</p> <p>En el caso de contemplar secciones compuestas, el constructor debe verificar que el módulo de dicha sección cumpla con los requerimientos de diseño, dependiendo del tipo de suelo, y si se requiere el uso de elementos lubricantes a lo largo de las juntas.</p>

Tabla 5. Otros sistemas de protección

OTROS SISTEMAS DE PROTECCIÓN	
<p>Son sistemas de protección para soportar los esfuerzos que se generan en las paredes de las excavaciones y que tienden a evitar movimientos de suelo.</p> <p>Se emplean cuando por cuestiones de espacio no es posible tender los taludes de las paredes o porque las características de obras adyacentes no lo permiten.</p> <p>Los entibados consisten de tableros de madera o lámina soportados por unas traviesas de cualquier material y que distribuyen las cargas de manera homogénea a los párales o puntales.</p>	<p>Este equipo es para zanjas profundas y difíciles.</p> <p>Este equipo requiere un especialista para diseñarlo y ayudar en la instalación.</p> <p>Se usa mucho en trabajos urbanos.</p> <p>Se instala este equipo mientras que se va excavando la zanja.</p>

5.3 CONTROLES

5.3.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

5.3.1.1 Condiciones Generales

- La zona objeto de los trabajos será aislada mediante la instalación de cerramientos.
- De igual forma la zona deberá ser señalizada, indicando la restricción del paso de personal propio de la obra como el ajeno, es decir transeúntes y habitantes del sector.
- Verificar el estado de la maquinaria mediante inspecciones.
- Suspender la actividad si el terreno presenta posibilidades de derrumbe o deslizamientos
- No se operará la maquinaria bajo lluvia.
- Los operadores de las máquinas deberán contar con la experiencia requerida.
- El manejo de las parrillas de refuerzo, de los pilotes prefabricados o camisas de acero deberá realizarse mediante equipo y elementos de soporte (Eslingas, estrobos, grilletes, etc.) acordes con su peso y dimensiones que garanticen su adecuada y segura manipulación.

5.3.1.2 Normas de seguridad en la excavación

Las normas de seguridad aquí consignadas son de obligatorio cumplimiento por parte de los trabajadores que adelantan el proceso constructivo. El incumplimiento a cualquiera de los

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p align="right">VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p align="right">Pág. 20 de 28</p>
---	---	---

siguientes ítems es causal es sancionado por la jefatura de gestión humana con las sanciones administrativas que den a lugar.

A continuación, se relacionan las normas de seguridad que aplican para este procedimiento:

- Se elabora el análisis de trabajo seguro (ATS), análisis de trabajo seguro y los permisos de trabajo.
- Los sitios donde se ejecuten las obras se deben delimitar de manera adecuada para evitar accidentes, especialmente con las áreas de giro de los equipos de pilotaje. Dichas medidas comprenden el uso de barreras de seguridad, avisos y cintas de señalización conforme al Instructivo de señalización y demarcación de áreas. En la zona no debe ingresar personal ajeno a la actividad.
- En caso de presentarse cualquier tipo de contingencia se procederá según lo establecido en el plan de atención de emergencias y contingencias.
- Todo el personal involucrado con la actividad deberá usar los elementos de protección personal suministrados
- Verificar que todo el personal que va a estar en el sitio de los trabajos (incluyendo personal propio, subcontratistas, gerencia del proyecto, etc.) conoce los riesgos a los que va a estar expuestos y cuenta con los elementos de protección personal necesarios como: Casco, protección auditiva (inserción y/o copa) según la intensidad del ruido, protección visual, guantes de cuero, botas punta de acero y chaleco reflectivo, respirador media cara para protección contra gases ácidos, vapores inorgánicos, material particulado y cualquier otro elemento de protección que garantice la protección del personal implicado.
- El residente SST realizará las inspecciones periódicas programadas de maquinaria, equipos y elementos involucrados en la operación, con el objetivo de verificar el estado de los mismos.
- Las máquinas trabajaran sobre terreno descapotado y nivelado para evitar que la máquina se hunda. Entre más resistente sea el piso de apoyo mucho mejor es el funcionamiento del equipo.
- Cuando la máquina se desplace de un lugar a otro, el Ingeniero residente de obra deberá asegurar el despeje de personal y todo obstáculo que impida el desplazamiento sin riesgos, el personal que se encuentre alrededor debe ser exclusivamente la de pilotaje, al resto de personal que transite por cercanías del área será notificado del movimiento de la máquina.
- No debe operarse la máquina con contrapesos adicionales.
- Nunca debe operarse la máquina cuando hay peligro de derrumbe en el terreno o cuando la lluvia puede socavar la base soporte de los equipos.
- En caso de emergencia y o contingencia se suspenderán las maniobras de excavación hasta nueva orden, esto con el fin de dar un adecuado manejo a la emergencia y evitar comprometer la integridad física de otros trabajadores, se activará el plan de emergencia y contingencia.

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p align="right">VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p align="right">Pág. 21 de 28</p>
---	---	---

- Inspección pre operacional de los equipos de excavación, transporte de material excavado y equipos de apoyo como motobombas, verificando el estado de funcionamiento del equipo a utilizar y asegurar que cuenta con las alarmas necesarias de movilización.
- Verificar que todo el personal (tanto propio como subcontratado) que desarrolla esta actividad, conozca o haya recibido la inducción y/o capacitación necesaria.
- Todo el personal que inicie a laborar en esta actividad debe estar autorizado por la gerencia del proyecto y estar identificado con el carnet del consorcio que valida dicha autorización.
- Asegurar que los sitios por donde transite el personal sean seguros, parejos y libres de obstáculos que induzcan a la caída o sean golpeados por objetos que caen o del proceso de excavación y transporte de material.
- Para el desplazamiento de los vehículos de carga con el material excavado se realiza acorde a lo establecido en el plan de manejo de tráfico del Consorcio Expansión PTAR Salitre.
- La identificación de riesgos durante la construcción de pilotes se realiza en la Matriz de Identificación de peligros y valoración del riesgo.

Para las herramientas menores se tendrán los siguientes lineamientos de uso seguro:

- En cada actividad se utilizará la herramienta adecuada, empleándola para la función que fueron diseñadas.
- Todo sitio de trabajo tendrá un lugar apropiado para guardar las herramientas. El transporte de las herramientas de mano se hará de tal forma que no ofrezca riesgo a los trabajadores.
- Las herramientas no se cargan en los bolsillos. Deben ser transportarlas en cajas portátiles o fundas portaherramientas.
- Siempre que exista peligro de choque eléctrico, solo se deberán emplear herramientas aisladas o no conductoras en las instalaciones eléctricas bajo tensión o cerca de tales instalaciones.
- Las herramientas se han de mantener limpias y en buenas condiciones.
- Cada trabajador comprobará el buen estado de las herramientas antes de su uso, inspeccionando mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección, además es responsable de la conservación de las herramientas que él tenga encomendadas y las que utilice ocasionalmente, avisando al encargado de frente o residente los defectos que observe para que gestione su reemplazo y evitar el uso de herramientas defectuosas.
- Se prohíbe entregar las herramientas lanzándolas; entréguela en la mano por el mango.
- Antes de ascender el trabajador que realice actividades en alturas deberá asegurarse de llevar las herramientas para ejecutar su labor.
- Cuando se requiera dejar herramientas fuera de su sitio de almacenamiento, evite dejarlas en lugares donde puedan caer y originar daños a terceros.

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p align="right">VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p align="right">Pág. 22 de 28</p>
---	---	---

- Ubique las herramientas de forma que sean fácilmente accesibles cuando se necesiten y la devolución su sitio cuando se hayan utilizado.
- Las herramientas de corte se mantendrán afiladas y con el corte protegido o por lo menos tapado.
- Las herramientas deberán estar ordenadas antes, durante su uso y almacenamiento, procurando no mezclar las que sean de diferentes características.
- En caso de duda sobre la utilización correcta de una determinada herramienta, se pedirán aclaraciones al jefe inmediato antes de su uso.
- Se debe supervisar el uso correcto de las herramientas para evitar averías y riesgos para el colaborador.
- Las herramientas deben limpiarse y en caso necesario engrasarse, tan pronto como se hayan utilizado. Cualquier reparación necesaria debe realizarse inmediatamente, de forma que las herramientas siempre estén en perfecto estado.
- Inspecciones periódicamente las herramientas con el fin de verificar condiciones inseguras, como mangos rotos, falta de dientes o sin filo (según el tipo de herramienta).
- En ningún momento se permitirá el uso de gatos y herramientas de apoyo deformadas o con óxidos profundos.

5.3.1.3 Consideraciones para Atmósferas Peligrosas

Se considerará una atmósfera peligrosa en las labores de excavación cuando el nivel de oxígeno este por debajo de 19.5% (asfixiante) o por encima de 23.5 %, cuando haya presencia de gases tóxicos o inflamables o cuando haya la posibilidad de que alguno de estos riesgos se presente (por ejemplo, almacenamiento de combustibles o químicos junto a la excavación).

Garantizar un sistema de suministro de aire o ventilación adicional en el caso que se identifique una atmósfera peligrosa.

Cuando se detecte la presencia de atmósferas peligrosas en la excavación, el trabajo deberá ser supervisado permanentemente por una persona competente en trabajos en Espacios Confinados, se deberán medir gases antes de autorizar el ingreso y continuamente mientras haya personal expuesto.

Si el nivel de alguno de los gases presentes, según lo indique la Hoja de Seguridad (MSDS), o la concentración de oxígeno están fuera de los límites permisibles:

- Se deberá instalar Ventilación permanente, teniendo en cuenta que los gases ventilados no generen riesgos para los trabajadores o las comunidades cercanas.

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p>VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p>Pág. 23 de 28</p>
---	---	---

- Si la concentración de gases excede el IDLH (Sigla en inglés de “Immediately Dangerous to Life and Health”, “Inmediatamente Dañino para la Vida o la Salud”) indicado en la MSDS, se prohibirá el ingreso hasta que la atmósfera sea llevada a parámetros aceptables.

- Si la concentración excede los límites saludables, pero está por debajo del IDLH, el personal que ingrese y el que sea expuesto deberán usar protección respiratoria acorde con la concentración.

Si se va a ingresar a una excavación de más de 1,20 metros de profundidad, que no tiene ventilación adecuada deben seguirse las siguientes precauciones, incluyendo los procedimientos aplicables a espacios confinados:

- Se debe medir la concentración de oxígeno (debe estar entre 19.5% y 23.5%).
- Se debe medir Concentración de Gases peligrosos, tóxicos o inflamables, de acuerdo con los parámetros de las Hojas de Seguridad. La persona competente establecerá la frecuencia necesaria para medición de gases, teniendo en cuenta que mientras haya personal dentro de una excavación con atmósfera peligrosa, la medición de oxígeno y explosividad deben ser continuas.

No permita el ingreso a una excavación si:

- La concentración de Oxígeno es inferior a 19.5%
- Hay gases inflamables sobre 10% del Límite Inferior de Explosividad (LEL)
- Hay polvos inflamables en concentraciones que puedan causar una explosión o incendio (carbón, por ejemplo).
- Hay gases, polvos o humos tóxicos en concentraciones superiores al valor de IDLH indicado en las Hojas de Seguridad.
- Hay gases, polvos o humos tóxicos en concentraciones superiores a los valores que pueden protegerse con los medios disponibles.
- El personal debe contar con protección respiratoria adecuada al peligro identificado (una persona calificada debe definir y entrenar al personal en los procedimientos y requerimientos de protección).
- Se debe instalar ventilación de acuerdo con la condición forzada para mantener la concentración de gases dentro de parámetros seguros.
- Los equipos de detección y medición de gases y agentes químicos peligrosos deben ser inspeccionados y verificados al menos diariamente.

Si presentan algún daño o defecto que perjudiquen su funcionamiento, la persona encargada en la verificación tiene que examinarlo y determinar si se puede seguir usando, si no se puede usar, hay que quitarlo de servicio hasta ser reemplazado o reparado y la respectiva aprobación.

Acumulación de agua.

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p>VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p>Pág. 24 de 28</p>
---	---	---

- Cuando se detecte ingreso o presencia de agua no esperada dentro de la excavación, se deberá suspender el trabajo y obtener asistencia de una persona calificada, que evalúe el riesgo y establezca las acciones para prevenir derrumbes.
- Cuando haya presencia o acumulación de agua, tomar las precauciones necesarias para proteger a los trabajadores, incluyendo aumento de taludes, entibado, zanjas, diques, canales de desviación, pozos de recolección bombeo del agua, etc. Cuando se requiera hacer bombeo del agua acumulada en la excavación, este proceso será supervisado permanentemente por una persona competente.

5.3.1.4 Suspensión de trabajos

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 identificados durante 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 material que evidencien la posibilidad de derrumbamiento.

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:

- 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
- Se debe tener motobombas disponibles para el manejo de aguas dentro de la excavación.
- Cuando en la excavación se deben introducir bombas sumergibles y otras herramientas o

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p align="right">VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p align="right">Pág. 25 de 28</p>
---	---	---

equipos eléctricos, previamente se debe haber verificado que estos no tengan fuga de corriente y que sus sistemas de protección estén en buen estado.

- El área de trabajo debe permanecer ordenada, aseada y señalizada.
- 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.
- Se recomienda realizar, ajustar o implementar un procedimiento seguro para maquinaria y equipo.
- El material sobrante o excavado debe permanecer el menor tiempo posible en el sitio (en lo posible máximo 24 horas).

5.3.1.5 Otros Riesgos

Muchos de los accidentes que ocurren en el proceso de excavación son el resultado directo de una planeación inicial inadecuada. Corregir los taludes y/o sistemas de protección, después de haber comenzado el trabajo, retrasa la operación, aumenta los costos e incrementa la posibilidad de falla en la excavación.

El contratante, contratista, empleador o cualquier persona que realice una labor de excavación debe realizar la identificación de peligros y valoración de los riesgos antes y durante el desarrollo del trabajo de acuerdo a las condiciones del suelo, clima, entre otras variables.

Dentro del proceso de identificación de peligros tener en cuenta al menos los siguientes aspectos:

- 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).
- Servicios públicos subterráneos y/o aéreos.
- Factores climáticos.
- Actividades asociadas a la labor de excavación.
- Redes eléctricas energizadas.

5.3.1.6 Elementos de protección personal

Los elementos de protección que deben utilizar los trabajadores que están expuestos en esta actividad son:

- Casco con barbuquejo.
- Guantes de caucho tipo mosquetón y de vaqueta

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p>VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p>Pág. 26 de 28</p>
---	---	---

- Protección ocular de lente claro/oscuro, ventilación indirecta antiempañante. (Depende de la clase de actividad que se realice).
- Protección Auditiva. (Inserción 9-092 y de Copa 9-095) (en todo caso se debe ofrecer una corrección superior al 25%)
- Protección Respiratoria: Respirador media cara y/o completa de protección frente a partículas, vapores orgánicos, gases inorgánicos, gases ácidos, amoníaco y sus derivados para minimizar riesgo de inhalación, línea de aire de caudal constante en caso de ser necesario por identificación de atmosfera peligrosa.
- Impermeable (opcional peto superior a calibre 35)
- Botas caucho con punta de acero y bota de material con punta de acero.
- Se recomienda uso de prendas reflectivas “de alta visibilidad” siempre que se esté realizando la excavación.

De acuerdo con la identificación y evaluación de riesgos específicos o asociados, adicionalmente dotar los siguientes por parte de la persona competente:

- Equipo para rescate en actividades de excavación.

Tabla 6. Elementos para atención de emergencias

ELEMENTOS	RIESGO
Equipo para rescate	Derrumbe o encapsulamiento
Protección auditiva	Exposición a ruido por encima de niveles permisibles
Dependiendo del estudio de suelos o terreno. Medición constante de gases y protección respiratoria para químicos (puede ser con mascarilla filtrante o con aire suministrado).	Ingreso a excavaciones de profundidad mayor a 1,20 metros. 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
Protección química, incluyendo overol, guantes, botas, protección facial y protección respiratoria.	Presencia de químicos peligrosos en la excavación.
Cumplir con la resolución 1409 del 2012 o normatividad vigente.	Caídas de personas y objetos.
Vestimenta de protección eléctrica según el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE y otras que aplique.	Exposición a la electricidad (trabajo junto a equipos y cables energizados, bloqueo-etiquetado, instalaciones eléctricas provisionales, etc.).

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p>VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p>Pág. 27 de 28</p>
---	---	---

6. DOCUMENTOS RELACIONADOS

6.1 MARCO LEGAL Y NORMATIVIDAD

6.1.1 Normatividad Colombiana:

- Resolución 2400 de 1979
- Resolución 2413 de 1979
- Resolución 541 de 1994
- Ley 1152 de 2007
- Mediante Ley 41 de 1993 Ley 1152 de 2007 se organiza el subsector de adecuación de tierras, se señala las directrices para la Administración, Operación y Mantenimiento de los Distritos.
- A través de la Ley 99 de 1993, se establece entre otras las funciones de la Corporación, como Autoridad Ambiental.
- Con Acuerdo CAR 010 de 2006, la corporación modifica el reglamento interno del Distrito de Riego y Drenaje – Acuerdo 003 de 2005.
- Resolución 2400 mayo de 1979
- Resolución 2413 de 1979
- Guía de trabajo seguro en excavaciones 2014, Ministerio del trabajo

Legislación Internacional:

- Regulaciones OSHA – 1926.650 Definición
- Regulaciones OSHA - 1926.651 Seguridad en Excavación.
- Regulaciones OSHA – 1926.652 Protección a los Trabajadores.
- Norma OSHA – CPL 2.87
- Norma OSHA – CPL 2.45B
- Norma OSHA -. STD 3-14.1
- OSHA 192.650
- OSHA 32
- NTP 278 Zanjas: Prevención del desprendimiento de tierras

7. FRECUENCIA DE REVISIÓN

La revisión o ajuste de este documento se debe efectuar cuando se presenten las siguientes situaciones:

- Cambios en el Consorcio o en los Procesos
- Requerimientos o solicitudes del Personal
- Requerimientos o solicitudes de Auditorias

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA EXCAVACIONES LOCALIZADAS Y DE EXPLANACIÓN</p> <p align="center">CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE / CONTRATO DE OBRA No. 803</p>	<p>VER. No. 00 28/02/2017 PRGS-S-014PTAR</p> <p>Pág. 28 de 28</p>
---	---	---

- Cambios en la legislación o nuevos requisitos legales y otros aplicables
- Acciones de Mejora
- Eventuales observaciones de partes interesadas que puedan llegar a afectar al Consorcio.

CONTROL DE LA REVISIÓN

Revisión	Descripción	Numerales que cambian de la anterior revisión	Fecha
0	Documento original	N/A	28/02/2017