

ZANJAS Y EXCAVACIONES

FIU OSHA - SUSAN HARWOOD TRAINING GRANT

BIENVENIDOS

- Por favor firme la hoja de asistencia
- Tome un folleto
- Responda el cuestionario

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

2

UBICACION

- Salidas de Emergencia
- Escaleras de Emergencia
- Ubicación de los Baños

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

3

EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDADES

Este material fue producido bajo el número de subvención SH-16580-SH7 de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, U.S. Departamento de Trabajo. Este curso no necesariamente refleja los puntos de vista, ni las políticas del Departamento del Trabajo de los Estados Unidos, tampoco, el mencionar nombre de compañías, productos u organizaciones comerciales implica una aprobación por parte del Gobierno de los Estados Unidos.

Se hicieron revisiones a este material con el número de subvención SH-05120-SH9 de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (U.S. Departamento de Trabajo).

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

4

AGENDA

- Bienvenida
- Introducción a OSHA
- Derechos de los trabajadores
- Introducción a los riesgos de excavación de zanjas
 - ¿Que es la apertura de zanjas?
 - Prevenir el riesgo de excavación
- Riesgos comunes de zanjas y excavaciones
- Clasificaciones de suelos
- Ejercicios
- Certificados

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

5

INTRODUCCION A OSHA

Resumen de las disposiciones contra las represalias, derechos de los empleados, responsabilidades de los empleadores, leyes de los denunciantes, y procedimientos de investigación de quejas de OSHA

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

6

¿POR QUE OSHA ES IMPORTANTE PARA TI?

- OSHA se inició porque, hasta el año 1970, no había ninguna ley nacional para prevenir riesgos de seguridad y salud.
- En promedio 14 trabajadores mueren cada día por lesiones de trabajo
- Las muertes de trabajadores en Estados Unidos han disminuido, en promedio, de aproximadamente 38 muertes de trabajadores por día en 1970 a 14 por día en 2017.

MUERTE DE TRABAJADORES

- 5,147 trabajadores murieron en el sitio de trabajo en 2017, 971 (20.7%) trabajaban en construcción
- Excavación: un promedio de 19 muertes por año, desde un mínimo de 10 muertes en 2014 hasta un máximo de 33 muertes en 2016

(Fuente: BLS 2018)



Susan Harwood Training Grant Program

7

PREGUNTAS

- En tu experiencia laboral, ¿cuando oíste hablar de OSHA por primera vez?
- ¿Que pensaste acerca de OSHA en aquel momento?
- ¿Cuál crees que es el trabajo de OSHA?



Susan Harwood Training Grant Program

8

HISTORIA SOBRE OSHA

- Las siglas OSHA vienen de Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). OSHA es una agencia del Ministerio del Trabajo de Estados Unidos
- La responsabilidad de OSHA es la protección del trabajador en cuanto a su seguridad y salud
- En Diciembre 29 de 1970, el presidente Nixon firmó el Acta OSH
- Esta Acta creó a la agencia OSHA, la cual, formalmente comenzó a actuar el 28 de Abril de 1971



Susan Harwood Training Grant Program

9

LA MISION DE OSHA

- Salvar vidas
- Prevenir lesiones
- Proteger a los Trabajadores Americanos

Todos los trabajadores tienen el derecho a:

- Un lugar de trabajo seguro
- Que algo se le comunique si OSHA detecta una violación de seguridad o salud o que se le informe de un accidente o enfermedad en el trabajo, los días siguientes.
- Recibir información y entrenamiento sobre los riesgos del trabajo, incluyendo instrucciones escritas en su sitio de trabajo.
- Hacerle a OSHA un reporte en su lugar de trabajo si usted cree que las condiciones de trabajo son inseguras o insalubres, o si tiene alguna otra inquietud relacionada con su salud o seguridad.
- Participar en la investigación cuando se le pida en la inspección de OSHA y haber en proceso con el resultado.
- Presentar una queja con la OSHA dentro de 30 días de haber recibido, por escrito, el resultado de una inspección.
- Ver cualquier violación de la OSHA notificada a su empleador.
- Hacer cosas de sus propios riesgos, prácticas que violen las reglas en el trabajo, y registros de lesiones y enfermedades relacionados con el trabajo.

Los empleadores deben:

- Prevenir a los trabajadores en lugar de trabajar en peligro inminente. Si se les detecta un accidente o enfermedad, se les debe informar de inmediato sobre la ley, incluyendo cualquier procedimiento de reporte que se aplica a nivel de su OSHA, y por escrito una lista o informe de violaciones con el día de la OSHA.
- Prevenir a los OSHA de hacer inspecciones relacionadas con el trabajo dentro de 15 días, o más tarde, si es necesario, antes de la fecha de un día de 30 días de 30 días.
- Prevenir a los empleados de reportar a los trabajadores en un sitio de trabajo que no pueden acceder.
- Mostrar claramente este cartel en el lugar de trabajo.
- Mostrar las violaciones de la OSHA dentro del lugar de trabajo designado.

Los empleadores de la salud ocupacional y medio ambiente deben OSHA OSHA que denunciar y corregir los peligros en el trabajo, o a través de los programas de cumplimiento aplicables por la OSHA en cada estado.

Llama OSHA. Podemos ayudar.

1-800-321-OSHA (6742) • TTY: 1-877-684-6627 • www.osha.gov



Susan Harwood Training Grant Program

10

ESTRATEGIAS PARA REDUCIR LESIONES Y MUERTES

- Aplicación estricta, justa y eficaz de la ley.
- Asistencia del cumplimiento de los deberes, difusión y educación de las reglas.
- Asociaciones y otros programas cooperativos.



Outreach Training Program

Construction | General Industry | Maritime | Disaster Site

PARTNERSHIP
An OSHA Cooperative Program

ADD FIU OTI



Susan Harwood Training Grant Program

11

ETIQUETAS PARA SUSTANCIAS PELIGROSAS EN SU LUGAR DE TRABAJO

Las etiquetas para envases con químicos deben contener:

- Identificación del producto
- Peligros
- Precauciones
- Pictograma

Y pictogramas peligrosos según la HCS

<p>Peligro para la Salud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corrosión • Irritación • Toxicidad • Toxicidad por ingestión • Peligro por aspiración 	<p>Leña</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inflamable • Oxidante • Corrosivo • Corrosivo por contacto con agua • Peligroso por reacción 	<p>Signo de declaración</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inerte • No inflamable • No oxidante • No corrosivo • No tóxico • No peligroso por reacción
<p>Botella de gas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gases a presión 	<p>Corrosión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corrosión a quemarropa • Corrosión • Corrosivo Para Los Metales 	<p>Bomba explosiva</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explosivos • Explosivos fuertemente oxidantes • Peligroso por reacción
<p>Leña Sobre círculo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corrosivos 	<p>Medio Ambiente (No obligatorio)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inestable 	<p>Cabeza y Dos Biotas (obligatorio)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aguda/Extremadamente tóxica



Susan Harwood Training Grant Program

12

INSPECCIONES DE OSHA

- La Ley OSH autoriza a los oficiales de seguridad y salud (CSHO), de conformidad con OSHA a realizar inspecciones en el lugar de trabajo en momentos razonables.
- OSHA realiza inspecciones sin previo aviso, excepto en circunstancias excepcionales (p.ej., la existencia de un peligro inminente)
- De hecho, cualquier persona que le informe a un empleador sobre una inspección de OSHA por adelantado puede recibir multas y hasta pena de prisión.

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN

Una inspección típica de OSHA en el sector laboral incluye cuatro etapas :

1. Presentación de las credenciales del inspector.
2. Una reunión inicial.
3. Una inspección del sector laboral.
4. Una reunión de clausura.

PRIORIDADES EN LAS INSPECCIONES DE OSHA

Prioridad	Categoría de la Inspección
1ro	Peligro Inminente: Certeza razonable de que existe un peligro inmediato
2do	Fatalidad/Catástrofe: Reportado a OSHA; Inmediatamente inspeccionado
3ro	Quejas/Referencias: El trabajador o el supervisor pueden presentar una queja sobre un peligro para la seguridad o la salud
4to	Inspecciones Programadas : Cubre a las industrias y a empleadores con altas tasas de lesiones y enfermedades, peligros específicos u otras exposiciones.

LOS DERECHOS DE UN DENUNCIANTE

- Es ilegal discriminar contra un empleado quien ha ejercido sus derechos bajo la ley, incluyendo:
 - hablar sobre preocupaciones de seguridad o salud a usted o con la OSHA
 - reportar una lesión o enfermedad relacionada con el trabajo.
- OSHA requiere que las quejas se presenten dentro de los 30 días posteriores a la supuesta represalia.

CONT.

- El empleado puede presentar una queja ante OSHA conforme a la Sección 11 (c) si su empleador toma represalias contra El, tomando acciones desfavorables contra el personal, al participar en una actividad relacionada con la protección a la seguridad y salud en el lugar de trabajo.
- OSHA requiere que las quejas se presenten dentro de los 30 días posteriores a la supuesta represalia.

DERECHOS COMO DENUNCIANTE

- Se puede encontrar que su empleador ha tomado represalias contra el trabajador, si esa actividad protectora fue un factor que contribuyó o motivó la decisión de tomar acciones desfavorables en contra del personal. Tales acciones pueden incluir:
 - ✦ Despido
 - ✦ Lista negra
 - ✦ Negando horas extras o ascenso
 - ✦ Disciplinando
 - ✦ Negando beneficios
 - ✦ No contratar o recontratar
 - ✦ Intimidación
 - ✦ Reasignación que afecte las posibilidades de ascenso.
 - ✦ Reducción del pago u horas de trabajo

¿PREGUNTAS ACERCA DE OSHA?

DEFINICIONES

Excavación: Cualquier hombre hizo cavidad o depresión en la superficie de la tierra (incluyendo sus paredes, piso y labio) formada por la remoción de tierra. Para el rescate y la excavación es más ancho que profundo.

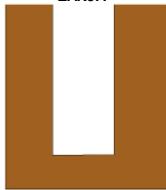
EXCAVACIÓN



DEFINICIONES ZANJA

Una excavación estrecha que es más profunda que ancha, con un ancho máximo de quince (15) pies, medido en el piso (abajo).

ZANJA



LA VISTA GENERAL/ LOS PUNTOS FUNDAMENTALES

- Las leyes de la excavación, los reglamentos, los estándares
- Clasificación del terreno
- Descripción de los sistemas de protección de las excavaciones.
- Responsabilidades de la persona competente
- Los peligros de zanjas

HECHOS TRÁGICOS

El excavar es una de las operaciones de la construcción más peligrosas

- 97 trabajadores en trabajos de excavación desde 2013-2017
- Desde un mínimo de 10 muertes en 2014 hasta un máximo de 33 en 2016.
- Los derrumbes en excavaciones son más propensos a resultar en muertes que otros accidentes relacionados con la construcción

(Fuente: BLS 2018, www.osha.gov)

HECHOS TRÁGICOS (CONT.)

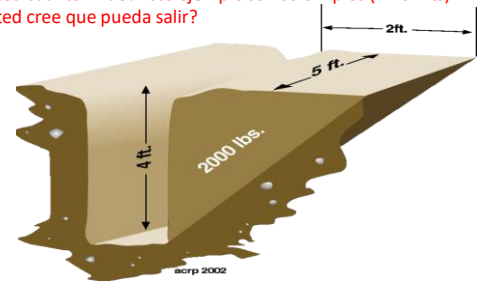
- 60% de los fallecidos murieron durante intentos de rescate
 - Civiles
 - Personal del cuerpo de bomberos
 - Compañeros de trabajo
- Los derrumbes de las paredes pueden suceder sin advertencia
- Todas las muertes y heridas pudieron haber sido prevenidas

LAS FUERZAS DEL DESPLOME

- 24 pulgadas de tierra en el pecho de una persona pesan 750-1000 libras.
- 18 pulgadas de tierra que cubre un cuerpo pesan 1800-3000 libras

UN EJEMPLO DEL PESO DE TIERRA

20 pies cúbicos = 2,000 libras
¿Usted cuánto mide? Este ejemplo son solo 4 pies (1.20 mts)
¿Usted cree que pueda salir?



LAS FUERZAS DEL DESPLOME

- La velocidad de un desplome de una pared de una zanja es 45 millas por hora
- 1 pie cúbico de tierra pesa desde 100 hasta 125 libras

LA VELOCIDAD DEL DESPLOME DE TIERRA

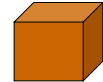
- Imagínese este caer encima de usted...

El Peso de un Volkswagen



2,785 Libras

El Peso de una yarda cúbica de tierra



2,700 Libras

LOS EFECTOS EN EL CUERPO

- Paro respiratorio
- Síndrome de aplastamiento
- El impacto total del cuerpo

COLAPSO DE TRINCHERA



CINCO PELIGROS MAYORES AL ABRIR ZANJAS

1. Derrumbe
2. Contacto con líneas eléctricas
 - Elevadas
 - Enterradas
3. Las caídas en excavaciones
4. Equipo que puede caer en la excavación
5. Explosión/Fuego/Electrocución
6. Atmosfera peligrosa
7. Ahogo



Susan Harwood Training Grant Program

31

ACTITUDES PELIGROSAS

- “Yo sé lo que hago.”
- “No me puede suceder a mí.”
- “Hace años que yo lo hago así .”
- “¡Dormiría adentro de ese hoyo!”
- “No se preocupe, miraremos las paredes y le diremos si usted necesita salir.”



Susan Harwood Training Grant Program

32

LAS CAUSAS MÁS COMUNES DE DERRUMBAMIENTOS:

- Mala planificación o inadecuada
- La clasificación equivocada del tipo de terreno
- Dispositivos protectores inadecuados o instalación inapropiada
- Dispositivos protectores defectuosos
- Falta de ajuste cuando cambian las condiciones



Susan Harwood Training Grant Program

33

ASPECTOS LEGALES

OSHA [29 CFR 1926.650 - 652]

- El estándar de la excavación aplica todas las excavaciones hechas en la superficie de la tierra inclusive zanjás, todos los movimientos de tierra que crean un peligro, y los sistemas de protección



Susan Harwood Training Grant Program

34

¿QUÉ ESTÁ EN EL ESTÁNDAR?

- El alcance de la excavación, la aplicación y las definiciones
- Lista de peligros del sitio del trabajo
- Requisitos para sistemas de protección
- Apéndices:
 - Clasificación de Terreno
 - Pendiente y escalonado
 - Apuntalamiento hidráulico de madera o aluminio
 - Arbol de decisión para la selección del sistema de protección



Susan Harwood Training Grant Program

35

REQUISITOS GENERALES

1926.651

- (a) Los gravámenes de la superficie
- (b) Instalaciones subterráneas
- (c) El acceso & la salida
- (d) La exposición al tráfico de los vehículos
- (e) La exposición a cargas que caen
- (f) Los Sistemas de la Advertencia para el equipo móvil



Susan Harwood Training Grant Program

36

REQUISITOS GENERALS (CONT.)

1926.651

- (g) Atmósferas peligrosas
- (h) La protección de peligros de la acumulación de agua
- (i) La Estabilidad de estructuras adyacentes
- (j) La protección de la piedra o la tierra floja
- (k) Inspecciones
- (l) La protección contra caídas

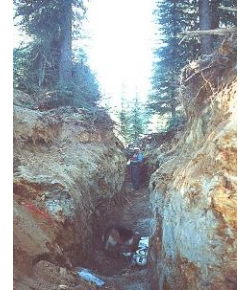
FIU

Susan Harwood Training Grant Program

37

SURFACE ENCUMBRANCES

Todos los obstáculos de las superficies que se encuentran ubicados para crear un peligro para los empleados se deben quitar o soportar según sea necesario para proteger a los empleados



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

38

INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS

Las empresas de servicio público serán contactadas según los tiempos de respuesta establecidos

- Planifique el trabajo a realizar e informe a los empleados
- Solicite que se identifique la ubicación de los servicios subterráneos
- Si no se pueden marcar los servicios, el empleador debe excavar cuidadosamente para determinar la ubicación de los servicios

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

39

INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS (CONT.)

- Mientras la excavación está abierta, las instalaciones subterráneas deben ser protegidas, sujetas o removidas según sea necesario para la seguridad de los empleados

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

40

ACCESO Y SALIDA

Rampas Estructurales:

- Las rampas para ingreso y salida de empleados serán diseñadas por una persona competente
- Las rampas para ingreso y salida de equipo serán diseñadas por una persona competente y calificada en diseño estructural
- Las escaleras, rampas u otros medios de salida requieren estar a menos de 25 pies de distancia del empleado en excavaciones que tienen 4 pies o más de profundidad
- Las escaleras deben estar aseguradas y se deben extender un mínimo de 36 pulgadas encima del aterrizaje

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

41

LA EXPOSICIÓN AL TRÁFICO DE VEHÍCULO

Los empleados expuestos al tráfico de vehículos llevarán chalecos de advertencia (reflectivos) u otras prendas de vestir apropiadas

- Deben tener material reflectivo o de alta visibilidad
- Un director de tráfico entrenado en el uso de señales y barricadas debe diseñar la señalización requerida para el direccionamiento del tráfico

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

42

LA EXPOSICIÓN A CARGAS QUE CAEN

- Ningún empleado se debe colocar debajo de cargas levantadas por el equipo de trabajo
- Párese lejos de vehículos que cargan o descargan para evitar ser golpeado
- Los operarios pueden quedarse en las cabinas si vehículos son equipados de acuerdo con el reglamento 1926.601

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

43



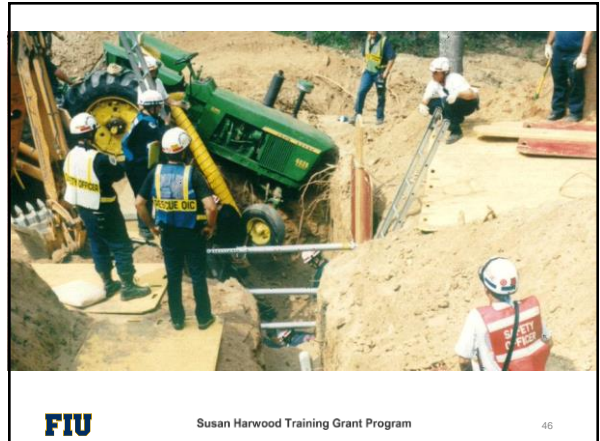
SISTEMAS DE ADVERTENCIA PARA EQUIPO MÓVIL

- El operario tiene visibilidad limitada de la excavación por lo que se requiere un sistema de alerta para el operador
- El sistema de advertencia puede incluir
 - Barricadas
 - Señales de mano o señales mecánicas
 - Maderas (estacas) para indicar donde detener la excavación

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

45



ATMÓSFERAS PELIGROSAS

Pruebas de oxígeno, contaminantes y controles

- Las pruebas de niveles perjudiciales de contaminantes atmosféricos evitan muertes por intoxicación o asfixia
- Ambientes con menos de 19.5% de oxígeno o más que 23.5% de oxígeno son peligrosos
- Pruebe atmósfera antes de entrar
- Las precauciones adecuadas deben ser utilizadas
 - ✓ Ventilación
 - ✓ La protección del sistema respiratorio
 - ✓ Pruebas atmosféricas tan a menudo como necesario

FIU

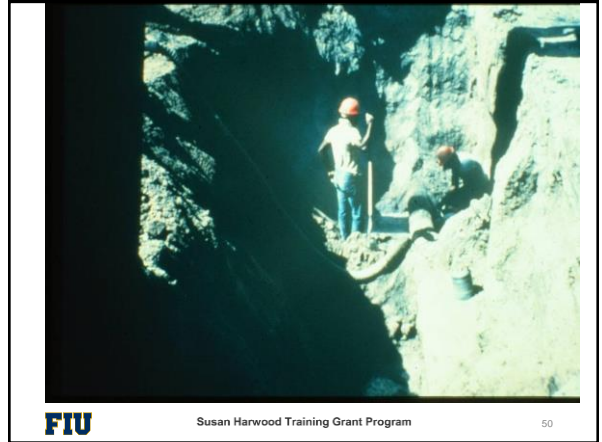
Susan Harwood Training Grant Program

48



FIU

Susan Harwood Training Grant Program



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

50

EL MEDIDOR



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

51

VENTILACIÓN FORZADA



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

52

EQUIPO DE RESCATE DE EMERGENCIA

Equipo de rescate:

- Equipo respiratorio (tanques y mascarás)
- Utilizar arnés de seguridad con anclaje
- Debe ser asistido por personal de monitoreo
- Debe existir comunicación entre la persona que entra a hacer el rescate y el personal de apoyo

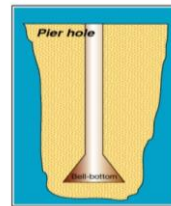
FIU

Susan Harwood Training Grant Program

53

BELL BOTTOM PIER HOLE

Un eje tubular con una sección transversal más ancha en forma de campana en su base para soporte. Creado para cimientos y construcción de pie de página



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

54

LA ACUMULACIÓN DE AGUA



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

55

LA ACUMULACIÓN DE AGUA (CONT.)

- Los empleados no pueden trabajar en excavaciones con agua acumulada a menos que las precauciones adecuadas hayan sido aplicadas para proteger a los empleados.
- Aplique las precauciones adecuadas para proteger a empleados
 - Remover el agua que se acumula
 - La protección varía con cada situación
 - Una persona competente controla la eliminación del agua
 - El área de trabajo requiere la inspección por una persona competente después de cualquier lluvia

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

56

ELIMINACION DE AGUA DE LA ZANJA



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

57



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

58

LA ESTABILIDAD DE ESTRUCTURAS ADYACENTES

- Casos donde estabilidad del terreno es puesta en peligro por operaciones de excavación
- Deben ser instalados sistemas de apoyo tal como sistemas de apuntalamiento para las paredes
- Las aceras, el pavimento y las estructuras adyacentes no pueden ser socavadas a menos que se instalen sistemas de apoyo para proteger a los empleados

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

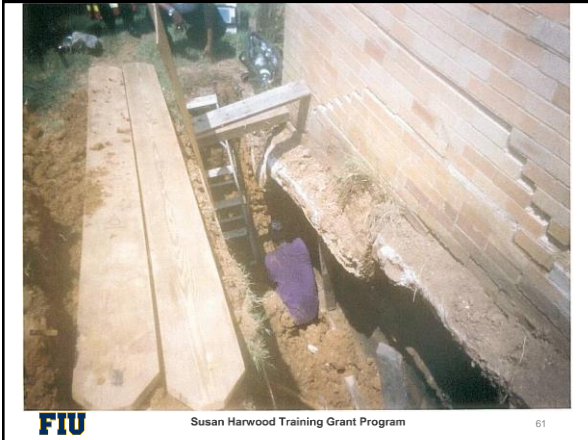
59



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

60



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

61

PROTECCIÓN CONTRA ROCA Y TIERRA SUELTA O FLOJA

El peligro de derrumbe de las paredes de la excavación ocurre cuando los equipos raspan las paredes de la excavación para quitar tierra.

Para proteger a los empleados se requiere:

- La instalación de cajas protectoras para zanjas
- Otros medios (dispositivos de retención)
- Colocar el material excavado al menos a 2 pies de la orilla de la excavación

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

62



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

63

¿QUÉ ESTÁ BIEN?



¿Qué no está bien?

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

64

QUIEN ES PERSONA COMPETENTE

- Aquella persona que es capaz de identificar peligros existentes o predecibles en los alrededores, o de identificar condiciones insalubres, peligrosas, o riesgosas para los empleados y que tiene la autoridad para tomar rápida acción correctiva para eliminarlas

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

65

PERSONA COMPETENTE

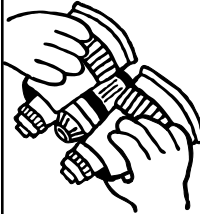
- Tiene la instrucción y el conocimiento específicos acerca del análisis de tierra, el uso de sistemas protectores y los requisitos del estándar

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

66

LA PERSONA COMPETENTE DEBE SABER SOBRE:



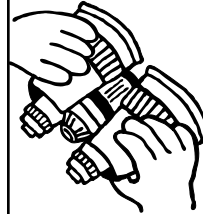
- Las cargas y capacidades del equipo
- Presencia de atmósferas peligrosas
- El clima y los pronósticos del tiempo
- La estabilidad de las estructuras adyacentes.

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

67

LA PERSONA COMPETENTE DEBE SER ENTERADA DE :



- Los gravámenes de la superficie y de arriba
- Utilidades subterráneas
- El Acceso y la Salida
- Tráfico de vehículos
- La continuación de actividades del comercio

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

68

INSPECCIONES

- Diariamente y antes de comenzar el trabajo
- Cuando sea necesario durante el día
- Después de que las tormentas de nieve, las tempestades de viento, el deshielo, el terremoto
- Cualquier ocurrencia que aumenta los peligros
- Los empleados deben ser removidos hasta que las precauciones sean aplicadas

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

69

INSPECCIONES (CONT.)

- Buscar fisuras, grietas, tierra suelta y filtración de agua
- Cambios en el tamaño, la ubicación o la colocación del material extraído de la excavación
- Indicación de movimiento en las estructuras adyacentes

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

70



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

71



LA EDUCACIÓN, EL CONOCIMIENTO Y LA EXPERIENCIA DEMOSTRADA POR LA ACCIÓN RESPONSABLE HACE A UNA PERSONA "COMPETENTE".

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

72

PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS

Si se proporciona una pasarela:

- Cuando los empleados pueden cruzar una excavación, se deberá proporcionar barandas de acuerdo a las normas de OSHA
- Cumplir con el estándar de protección contra caídas

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

73

REQUISITOS DE SISTEMAS PROTECTORES

1926.652

- Los empleados deben ser protegidos del derrumbamiento por un sistema protector adecuado a menos que se trabaje:
 - Enteramente en piedra sólida
 - En excavaciones de menos de 5 pies de profundidad sin indicación de hundimiento

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

74



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

75



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

76

LOS SISTEMAS DEBEN INSTALARSE USANDO LOS DATOS DE LOS FABRICANTES

- Desviaciones del diseño original se permiten solamente después de que el fabricante de una aprobación escrita
- Las instrucciones del fabricante deben estar en el sitio del trabajo durante la construcción del sistema de protección

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

77

MATERIAS Y EQUIPO

- Verificar que no tiene daños o defectos
- Mantener los equipos según las recomendaciones del fabricante
- Los equipos deben ser examinados por una persona competente y evaluados para el uso continuado
- Equipos defectuosos deben ser quitados de servicio hasta ser reparados y aprobados por un ingeniero profesional registrado

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

78



INSTALACIÓN Y EXTRACCIÓN

- Verificar que los miembros estén conectados firmemente
 - Prevenga áreas resbaladizas y caídas
 - Inspeccione para encontrar fallas visibles
- Los miembros no deben ser sujetos a cargas que exceden los límites del diseño
- Se quitan los miembros del fondo primero
- Rellene después de la extracción del sistema de apoyo

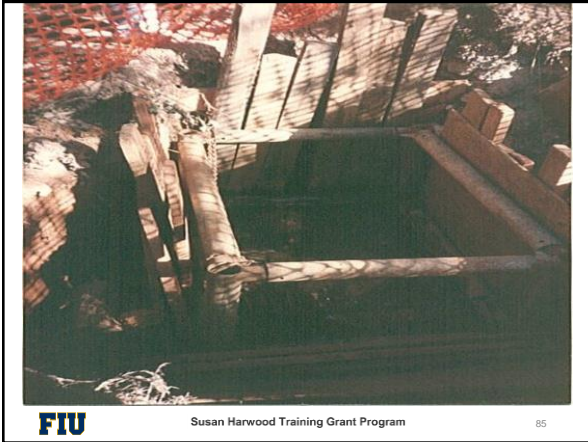
FIU Susan Harwood Training Grant Program 81

INSTALACIÓN Y EXTRACCIÓN (CONT.)

- Excave a no más que 2 pies abajo – sólo si el sistema está certificado para profundidad completa y no hay indicaciones de pérdida de suelo por detrás o debajo del sistema de apoyo
- No permita trabajar a los empleados encima de otros empleados a menos que estén adecuadamente protegidos contra materias que puedan caer, resbalar o rodar hacia abajo
- No se permiten empleados en las cajas de zanja durante la instalación, la extracción ni el movimiento vertical

FIU Susan Harwood Training Grant Program 82





FIU

Susan Harwood Training Grant Program

85



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

86



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

87



¿Qué está bien?

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

88

¿Qué no está bien?



USO DEL PROTECCIÓN CON INCLINACION

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

89

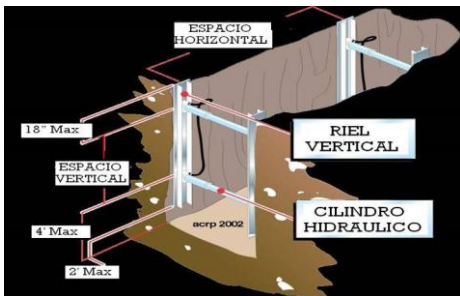


FIU

Susan Harwood Training Grant Program

90

LAS DIMENSIONES DEL APUNTALAMIENTO VERTICAL



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

91

SISTEMAS PNEUMÁTICOS



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

92

EL USO SEGURO DE ESCUDOS

Los escudos se usan para proteger a los trabajadores de derrumbes, no para proporcionar apoyo a la zanja.

- Los datos del fabricante deben estar en el sitio del trabajo.
- El tope del escudo debe extender por encima de la zanja.
- Con terrenos inclinados, la cima del protector debe extender 18 pulgadas encima de paredes verticales de zanja.
- Los escudos pueden ser instalados uno sobre otro siempre que el escudo del fondo sea diseñado para la profundidad total de la zanja.
- La zanja puede ser cavada 2 pies más bajo que el fondo del escudo, pero el escudo debe estar diseñado para esa profundidad.
- Rellene alrededor de la caja para prevenir el movimiento lateral.

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

93

LA CLASIFICACIÓN DE SUELO

1926 SUBPARTE P APLICACIÓN A

- | | |
|---------------------|--------------------------------------|
| • Suelo Cementado | • Suelo Saturado |
| • Suelo Cohesivo | • Sistema de Clasificación de Suelos |
| • Suelo Seco | • Roca Estable |
| • Medios Agrietados | • Suelo Sumergido |
| • Suelo Granular | • Fuerza liberada de la Compresión |
| • Sistema de Capas | • Suelo Mojado |
| • Suelo Húmedo | |
| • Plástico | |

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

94

CATEGORÍA DEL TERRENO: ROCA ESTABLE

- Material mineral natural y sólido que puede ser excavado con paredes verticales y se queda intacto mientras está expuesto. Ejemplos: el granito y piedra.
- La determinación de roca estable puede ser difícil a menos que se conozca la existencia de grietas en ese caso no es roca sólida.

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

95

CLASIFICACIONES DEL TERRENO

Roca Estable

Tipo A

- Terreno Cohesivo con resistencia a compresión de 1.5 toneladas por pie cuadrado [tsf]
- Arcilla, arcilla silty, arcilla aerosa

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

96

CLASIFICACIONES DEL TERRENO (CONT.)

- No es Tipo A si:
 - Tiene fisuras
 - Ha sido sujeto a vibración
 - Ha sido previamente perturbado
 - Tiene agua o filtraciones
 - Forma parte de un sistema inclinado o escalonado de cuatro pies horizontales por cada uno vertical

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

97

TERRENO CON FISURAS



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

98

¿DEMASIADA AGUA?



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

99

PESO Y VIBRACIÓN



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

100

TIPOS DE SUELO

Tipo B

- Terreno Cohesivo con Resistencia a compresión entre 0.5 tsf y 1.5 tsf
- Grava, marga del legamo, grava angular
- Terreno con fisuras, o sujeto a vibración

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

101

TIPOS DE SUELO (CONT.)

Tipo C

Terreno Cohesivo con Resistencia a la compresión de 0.5 tsf o menos

- Grava, arena, arena margosa, suelo sumergido, suelo de que el agua se acumule

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

102

MEDIDA DE FUERZA DEL SUELO FUERZA COMPRESIVA NO CONFINADA (UCS)

- La cantidad de la presión (en toneladas por pie cuadrado (tsf)) que causa la falla de terreno.
- OSHA - Clasificación de Terreno es basada en el UCS del suelo.

LA BASE DE LA CLASIFICACIÓN

La clasificación del suelo será hecha basada en los resultados de por lo menos un análisis visual y un análisis manual realizado por una persona competente

PRUEBA VISUAL ACEPTABLE

- Determine información cualitativa del sitio en general
- El terreno adyacente a la excavación
- El terreno que forma los lados de la excavación abierta
- El terreno tomado como las muestras de la materia excavada
- Estime el de tamaño de las partículas

PRUEBA VISUAL ACEPTABLE (CONT.)

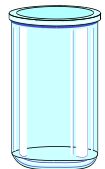
- Observe si hay evidencia de agua
- El agua que se filtra por los lados
- El nivel freático
- Si existen fuentes de vibración que puede afectar la estabilidad del suelo
- Evidencia de que el suelo ha sido previamente perturbado

PRUEBA MANUAL ACEPTABLE

- Plasticidad
- La prueba de cinta y enhebra
- La prueba de la fuerza seca
- La prueba de la penetración del pulgar
- Otras pruebas de fuerza
- El penetrómetro del bostillo

LA PRUEBA DE CAMPO DE LA SEDIMENTACIÓN

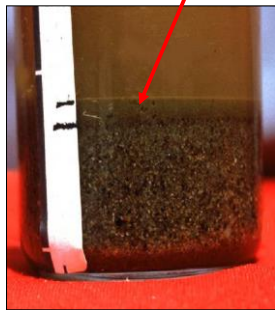
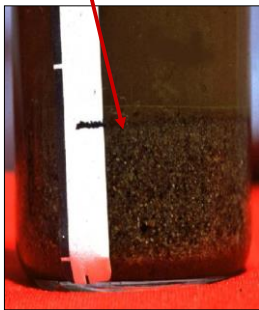
- El contenedor del fondo plano - por lo menos 7 pulgadas altas (un frasco viejo de aceitunas)
- 1-1/2 a 2 pulgadas de suelo
- Coloque terreno en el frasco de vidrio
- Vierta 5 pulgadas de agua encima del suelo



PRUEBA DE SEDIMENTACIÓN DE CAMPO (CONT.)

Después de 30 segundos la materia de tipo arena granular se asienta en el fondo

Después de 3 minutos materia del tipo de legmo se asiente encima de la arena



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

109

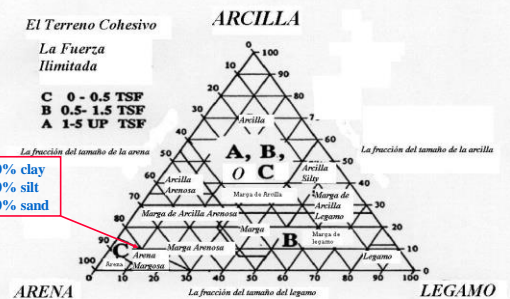
ARCILLA, ARENA Y RANURA

El Terreno Cohesivo

La Fuerza Ilimitada

C 0 - 0.5 TSF
B 0.5 - 1.5 TSF
A 1-5 UP TSF

10% clay
10% silt
80% sand



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

110

LA PRUEBA DE CINTA

- Mezcle suelo + agua para hacer una masa plástica
- Amase el material en una forma cilíndrica de 1/2 a 3/4 pulgada de diámetro
- Colóquelo a través de la palma de la mano
- Apriete entre el pulgar y la segunda coyuntura del índice



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

111

LA PRUEBA DE CINTA PASO 1

- Páselo por el pulgar
- Apriételo hasta que forme de una tira de 1/8 a 1/4 pulgada del espesor
- Déjelo colgar libremente de la mano



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

112

LA PRUEBA DE CINTA PASO 2

- Marga de arcilla formará apenas una cinta que se rompe fácilmente
- La arcilla formará una larga cinta 6 a 8 pulgadas o más
- El legamo produce una cinta corta con una apariencia rota



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

113

LA PRUEBA DEL LÁPIZ



Si puede sostener un cilindro pequeño de 2 pulgadas o más sin romperse, el terreno es cohesivo.

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

114

SHEARVANE / TORVANE



Mide la resistencia del terreno

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

115

SHEARVANE / TORVANE (FUERZA DE CORTE)

- Escoja un bloque fresco de terreno sin perturbar de la pila
- Corte una superficie lisa en el bloque
- Meta las veletas del dispositivo en la muestra
- Retracte las veletas para mostrar impresión
- Ponga el indicador a cero
- Tenga dispositivo firmemente contra tierra y lo tuerce a la derecha hasta que el terreno falle



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

116

EL PENETRÓMETRO DEL BOSILLO

- El dispositivo está diseñado para el terreno de arcilla saturada
- Mide la fuerza de compresión del terreno
- Dos veces el valor de la fuerza de corte de mismo terreno
- Anote la medida en el anillo de la máquina



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

117

PENETRÓMETRO DE BOSILLO



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

118

PENETRÓMETRO DE BOSILLO (CONT.)

- Para comenzar la prueba, quite la tapa roja protectora y empuje el anillo hacia el cuerpo de el penetrómetro hasta que llegue a la marca "0"
- Lentamente presione hasta que la marca en el piston quede a nivel con el material.



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

119

EL PENETRÓMETRO DEL BOSILLO (CONT.)

- Lea la fuerza en toneladas por pie cuadrado (tons-sq ft) leyendo la parte baja del anillo y repita el paso #1
- Para suelos sin fuerza, utilice le adaptador de 1" y multiplique la lectura por .0625



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

120

LA PRUEBA DE LA PENETRACIÓN DEL PULGAR



La prueba de penetración del pulgar consiste en medir cuanto se puede penetrar el material haciendo presión con el dedo pulgar

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

121

LA PRUEBA DE LA PENETRACIÓN DEL PULGAR (CONT.)

- Si el pulgar penetra en el terreno sólo con gran dificultad, el terreno es probablemente de tipo A
- Si el pulgar no penetra más que la longitud de la uña del pulgar, es probable que el terreno sea de tipo B
- Si el pulgar penetra en toda la longitud del pulgar es el tipo de terreno C
- La prueba de la penetración del pulgar es subjetiva y, por tanto, es la menos exacta de las pruebas.

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

122

CLASIFICACIONES

- Estratos Geológicos Encamados
 - Los terrenos son configurados en capas
 - Debe ser clasificado por la tierra más débil
 - Cada capa puede ser clasificada individualmente si una capa más fija está debajo de una capa menos fija
 - Tipo C terreno yace encima de la roca estable

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

123

CLASIFICACIONES (CONT.)

- Busque las condiciones siguientes:
 - El tamaño de la partícula
 - Si principalmente las son partículas finas entonces la materia es cohesiva
 - Si principalmente la arena es tosca o grava entonces el material es granular
 - La cohesión
 - Si el material se queda en grupos la tierra tiene cohesión

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

124

LA FUERZA DEL TERRENO DEPENDE DE:

- El tipo de Tierra.
- La cantidad de la humedad en el terreno.
- Si el terreno ha sido perturbado previamente.

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

125

LA ADICIÓN DE AGUA

- El Peso adicional
 - la Presión Hidrostática
- La erosión de la Pared de Zanja
 - el movimiento de agua mueve típicamente el terreno
- La Congelación y el Deshielo
 - tiene como resultado las grietas y la cohesión falsa

La ELIMINACION DE AGUA del SUELO ES CRITICA

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

126

COMPONENTES DEL TERRENO

- Arcilla:
 - Compuesto de partículas minerales menos de 0,002 Mm de diámetro
- Legamo:
 - Los fragmentos individuales del mineral que son de 0,002 a 0,05 Mm de diámetro.
- Arena:
 - Los fragmentos individuales de la roca o el mineral que son de diámetro de 0,05 a 2,0 Mm de diámetro.
- Grava:
 - Puede ser o angular o redondeada.

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

127

TERRENO COHESIVO

- La tierra con un mucho contenido de arcilla que tiene la fuerza cohesiva.
- No desmenuza.
- Puede ser excavado con cuestas verticales de lado.
- Es difícil de romper cuando seca.
- Puede ser moldeado.
- Exhibe la cohesión significativa aún cuando sumergido.

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

128

TERRENO COHESIVO (CONT.)

- Los terrenos que incluyen grava, la arena, el legamo.
- Muy poco contenido de arcilla.
- No tiene fuerza cohesiva.
- Algunas tierras granulares húmedas exhiben la cohesión aparente.
- No puede ser moldeado cuándo húmedo y desmenuza fácilmente cuando seca.

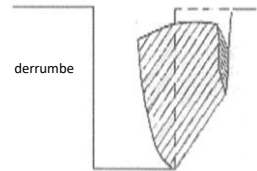
FIU

Susan Harwood Training Grant Program

129

LA FÍSICA DEL TERRENO

- Los derrumbes ocurren cuando el frente vertical de la zanja se corta por una línea de tensión (fisura o fractura) y se desploma la pared de la excavación



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

130



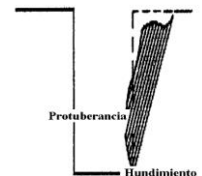
FIU

Susan Harwood Training Grant Program

131

HUNDIMIENTO

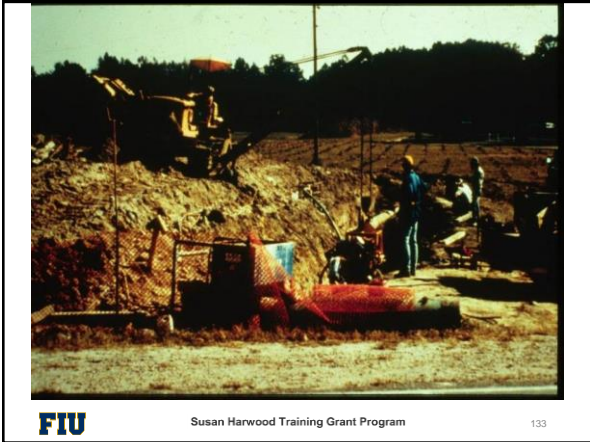
- El hundimiento de la superficie y la protuberancia ocurre cuando una excavación no tiene apoyo y se puede crear una fuerza desequilibrada en la tierra.



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

132



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

133



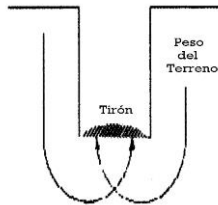
FIU

Susan Harwood Training Grant Program

134

LA FÍSICA DEL TERRENO (CONT.)

- El tirar o el apretar son causados por la presión hacia abajo, creada por el peso de tierra o equipo adyacentes
- Puede ocurrir aún cuándo el apuntalamiento o escudos han sido instalados apropiadamente

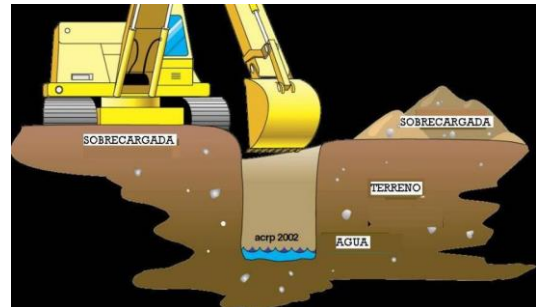


FIU

Susan Harwood Training Grant Program

135

LAS FUERZAS QUE ACTUAN EN UNA ZANJA



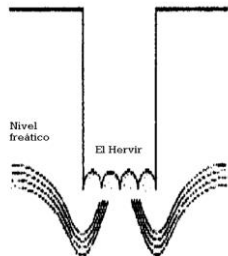
FIU

Susan Harwood Training Grant Program

136

HIRVIENDO

- El Hervir es evidenciado por un flujo de agua hacia arriba en el fondo del corte
- Nivel freático alto es una causa
- El Hervir llena rápidamente la zanja con agua aun cuando se utiliza una caja de zanja



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

137

EL HERVIR AL FONDO DE LA ZANJA



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

138

TRENCH CRACK

- Las grietas de la tensión generalmente forma en una distancia horizontal de 0,5 - 7,5 veces la profundidad de la zanja



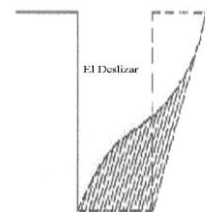
FIU

Susan Harwood Training Grant Program

139

CORREDIZA

- La Grieta de la tensión puede causar que la tierra deslice o se mueva



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

140

INCLINACION Y ENBANCAMIENTO 1926 SUBPARTE P APLICACIÓN B

- El ángulo real
- La fuerza excesiva
- Angulo máximo permitido
- Exposición a corto plazo
- La roca estable
- Suelo de Tipo A
- Suelo de Tipo B
- Suelo de Tipo C

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

141

INCLINACION Y EL ENBANCAMIENTO

- Las configuraciones e inclinaciones admisibles
 - No exceder 1-1/2 horizontal a 1 vertical
 - Los diseños deben seguir datos tabulados
 - Identifique al ingeniero profesional registrado que aprobó el diseño

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

142



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

143



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

144

CUESTAS ADMISIBLES

Las cuestas admisibles maximas para excavaciones menos de 20 pies (6.09 m) en la base del tipo y el angulo de horizontal

Las Cuestas Admisibles

Tipo de Terreno	Altura : Profundidad	Angulo de la Cuesta
Roca Estable	Vertical	90°
Tipo A	¾:1	53°
Tipo B	1:1	45°
Tipo C	1½:1	34°
Tipo A (corto plazo)	½:1	63°

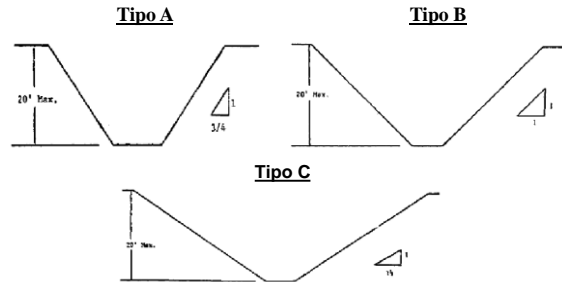
para la excavación máxima de 12 pies

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

145

LOS EJEMPLOS DEL INCLINAR PARA TERRENOS DIFERENTES



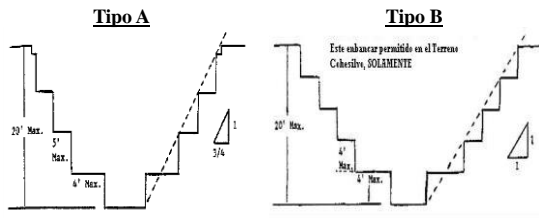
FIU

Susan Harwood Training Grant Program

146

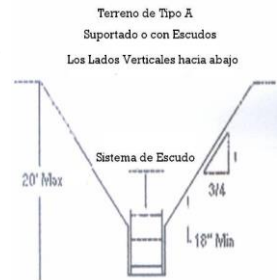
ESCALONAMIENTO

Sólo ser utilizado en terreno de Tipos A y B



SUELO TIPO A

- Terreno de Tipo A
- Apuntalamiento o escudos para lados verticales de la porción más baja
- ¾ : 1
- 20 pies de la profundidad máxima
- Escudos 18 pulgadas encima de proteger de la materia que cae



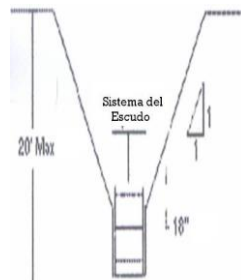
FIU

Susan Harwood Training Grant Program

148

SUELO TIPO B

- Terreno de Tipo B
- La porción más baja con los lados verticales que son apoyados o tienen los escudos
- Cuesta de 1:1
- El espacio libre de 18" en la cima del protectores



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

149

SUELO TIPO C

- El terreno de Tipo C: Los lados verticales hacia abajo- no soportado
- 1 ½ : 1
- Profundidad de 20 pies máximo
- 18 pulgadas encima de prevenir la entrada de tierra

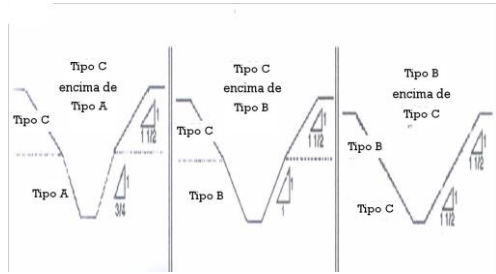


FIU

Susan Harwood Training Grant Program

150

CONFIGURACIONES DE LAS CUESTAS DE EXCAVACIONES EN EL TERRENO ENCAMADA

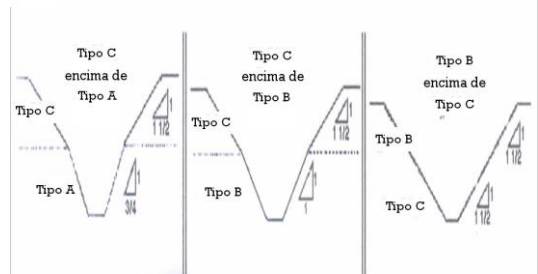


FIU

Susan Harwood Training Grant Program

151

CONFIGURACIONES DE TALUDES EXCAVACIONES EN SUELOS EN CAPAS

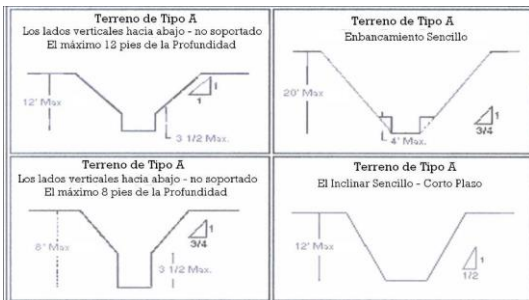


FIU

Susan Harwood Training Grant Program

152

LAS EXCAVACIONES EN TERRENO DE TIPO A



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

153

EL APUNTALAMIENTO CON MADERA 1926 SUBPARTE P AP. C

Uso y limitaciones

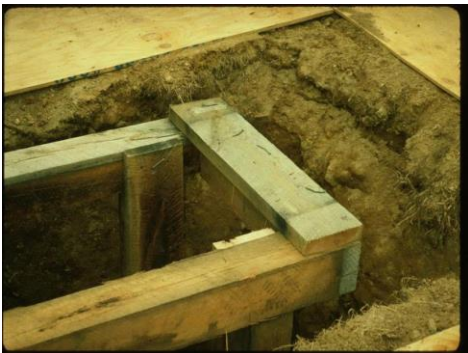
- Las zanjas deben tener 20 pies de profundidad o menos
- Cada tabla presenta los tamaños mínimos de miembros de madera para utilizar en un sistema de apuntalamiento
- Las tablas son de la Oficina Nacional de Estándares (NBS)

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

154

EG 1: APUNTALAMIENTO DE MADERA



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

155

EG 2: APUNTALAMIENTO DE MADERA

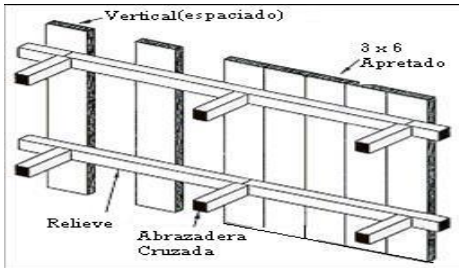


FIU

Susan Harwood Training Grant Program

156

APUNTALAMIENTO CON MADERA



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

157

APUNTALAMIENTO HIDRÁULICO DE ALUMINIO 1926 SUBPARTE P AP D

Uso y limitaciones

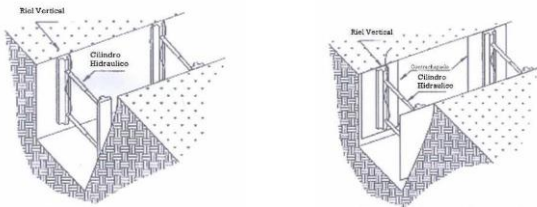
- Los relieves verticales y rieles horizontales
- Propiedades equivalentes de fuerza
- 2 pulgadas del diámetro de dentro del cilindro - la capacidad segura mínima de no menos de 18000 lbs de la compresión en la extensión máxima
- 3 pulgadas del diámetro de dentro del cilindro - la capacidad no menos de 30000 lbs la carga axial de la compresión
- El mínimo de 3 relieves verticales espaciado igualmente

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

158

HIDRÁULICO DE ALUMINIO



Apuntalamiento Hidráulico Vertical de Aluminio
(Refuerzos puntuales)

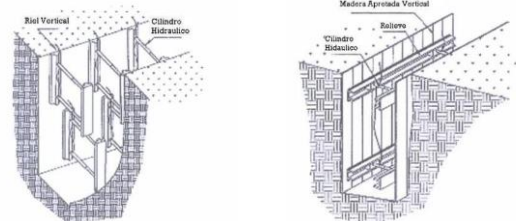
Sistema de agua de apuntalamiento hidráulico de aluminio
(Con madera contrachapada)

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

159

APILADO Y TÍPICO HIDRÁULICO



Apuntalamiento Hidráulico Vertical de Aluminio
(Apilado)

Sistema de agua de apuntalamiento hidráulico de aluminio
(Típico)

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

160

HIDRÁULICO DE ALUMINIO



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

161

APUNTALAMIENTO HIDRÁULICO DE ALUMINIO



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

162

USO DE ARRIOSTRAMIENTO PUNTUAL



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

163

USO DE APUNTALAMIENTO HIDRÁULICO

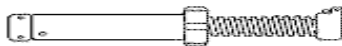


FIU

Susan Harwood Training Grant Program

164

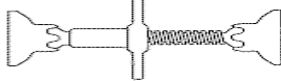
LAS ALTERNATIVAS AL APUNTALAMIENTO DE MADERA 1926 SUBPARTE P AP. E



Gatos neumáticos e hidráulicos



Tornillo Jack

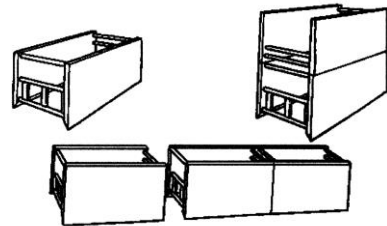


FIU

Susan Harwood Training Grant Program

165

ALTERNATIVAS AL APUNTALAMIENTO DE MADERA 1926 SUBPARTE P APLICACIÓN E

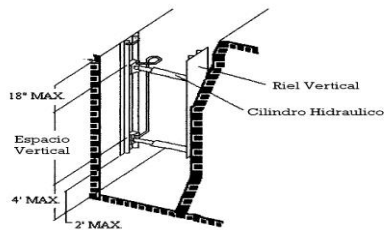


FIU

Susan Harwood Training Grant Program

166

CILINDRO HIDRÁULICO 1926 SUBPARTE P AP. E



El Apuntalamiento Hidraulico de Aluminio

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

167

ALUMINUM HYDRAULIC SHORING



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

168

OTROS FACTORES QUE INFLUYEN DERRUMBAMIENTOS

- Las Zanjas que se Cruzan
- Terreno previamente Perturbado
- Vibración
- Carga sobrecargada
- Capas inclinadas
- El Secado / la Saturación
- El Tiempo independiente

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

169

1. FALACIAS Y EQUIVOCACIONES

¿A cual profundidad/anchura ocurren la mayoría de los incidentes?

- Al profundo de 6-8 pies y menos de 6 pies de anchura

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

170

2. FALACIAS Y EQUIVOCACIONES

La mayoría de los incidentes ocurren en el mal tiempo.

- Falso
- La mayoría de los incidentes ocurren en el tiempo bueno - trabajadores son más cuidadosos en el mal tiempo

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

171

3. FALACIAS Y EQUIVOCACIONES

La arcilla es el de tipo tierra menos peligrosa.

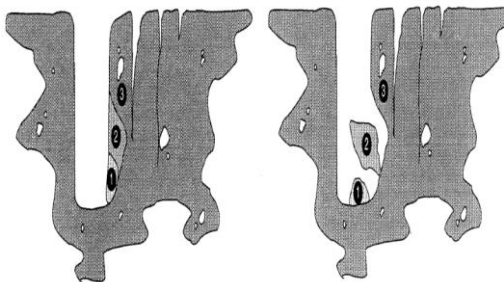
- Falso
- La arcilla parece fuerte pero es muy engañosa - la mayoría de los accidentes fatales de zanja ocurren en la tierra de arcilla

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

172

EL DERRUMBAMIENTO TÍPICO



FIU

Susan Harwood Training Grant Program

173

EL RESUMEN

- Las leyes, los reglamentos, los estándares de la excavación
- Clasificación del Terreno
- El Probar del Terreno
- Las Responsabilidades de la Persona Competente
- Los Peligros de la Zanja
- Sistemas Protectores

FIU

Susan Harwood Training Grant Program

174

PRUEBA POSTERIOR

Por favor responda la prueba posterior



Susan Harwood Training Grant Program

175