

Buenas Prácticas de Manejo



Prácticas con Estructuras

Nivel 1A: Fundamentos

Educación y Certificación para Personas que Realizan Actividades que Degradan o Impactan el Suelo

Un Acercamiento a las Prácticas con Estructuras

- **Definición**
- **Lecciones aprendidas**
- **Tipos de BPM**
- **BPM para la preparación del sitio**
- **BPM para la fase de construcción**
- **Criterios para el diseño**

Buenas Prácticas de Manejo

Definición

- ✓ Incluye medidas con vegetación y con estructuras
- ✓ Tienen que diseñarse, instalarse y mantenerse de acuerdo con las instrucciones del Manual para el Control de la Erosión y Sedimentación
- ✓ Control efectivo para prevenir la erosión y sedimentación

Lecciones Aprendidas

- Existe una conexión directa
- Detenga la contaminación de las corrientes desde su origen



Lecciones aprendidas

- Los impactos son visibles



Lecciones aprendidas

- Degradación de las corrientes y de los hábitats



Tipos de BPM para el Control de la Erosión & Sedimentación

1. BPM para la preparación del sitio o de control del perímetro antes de empezar la construcción

2. BPM durante la construcción (estructuras temporales)

3. BPM para el sitio después de la construcción (estructuras permanentes)⁷

BPM para la Preparación del Sitio



BPM para la preparación del sitio

- Estabilización de los accesos
 - ✓ Salida de la Construcción
 - ✓ Caminos de la Construcción
- Cruce para corriente
- Filtros preventivos
- Desviación del flujo
- Pozas para sedimento



Estabilización de los Accesos

- Proveer de un acceso estable al sitio
- ✓ Instalar antes de realizar cualquier tipo de trabajo en el sitio en todos los puntos de Acceso
- ✓ Inspeccionar diariamente y hacer las reparaciones necesarias

Estabilización de los Accesos

Remover después de haber terminado la construcción, el área afectada tiene que quedar igual que antes de la construcción (Puede estabilizarse permanentemente)

- Co - Salida de la Construcción
- Cr - Caminos Estabilizados

Co

Salida de la Construcción

Definición

Un camino construido con piedras estables localizado en cualquier punto donde el tráfico sale de la construcción para entrar a un camino público

- **No tiene un diseño establecido –
Seguir la guía en el Manual para el
Control de E y S en Georgia**

Co

Salida de la Construcción

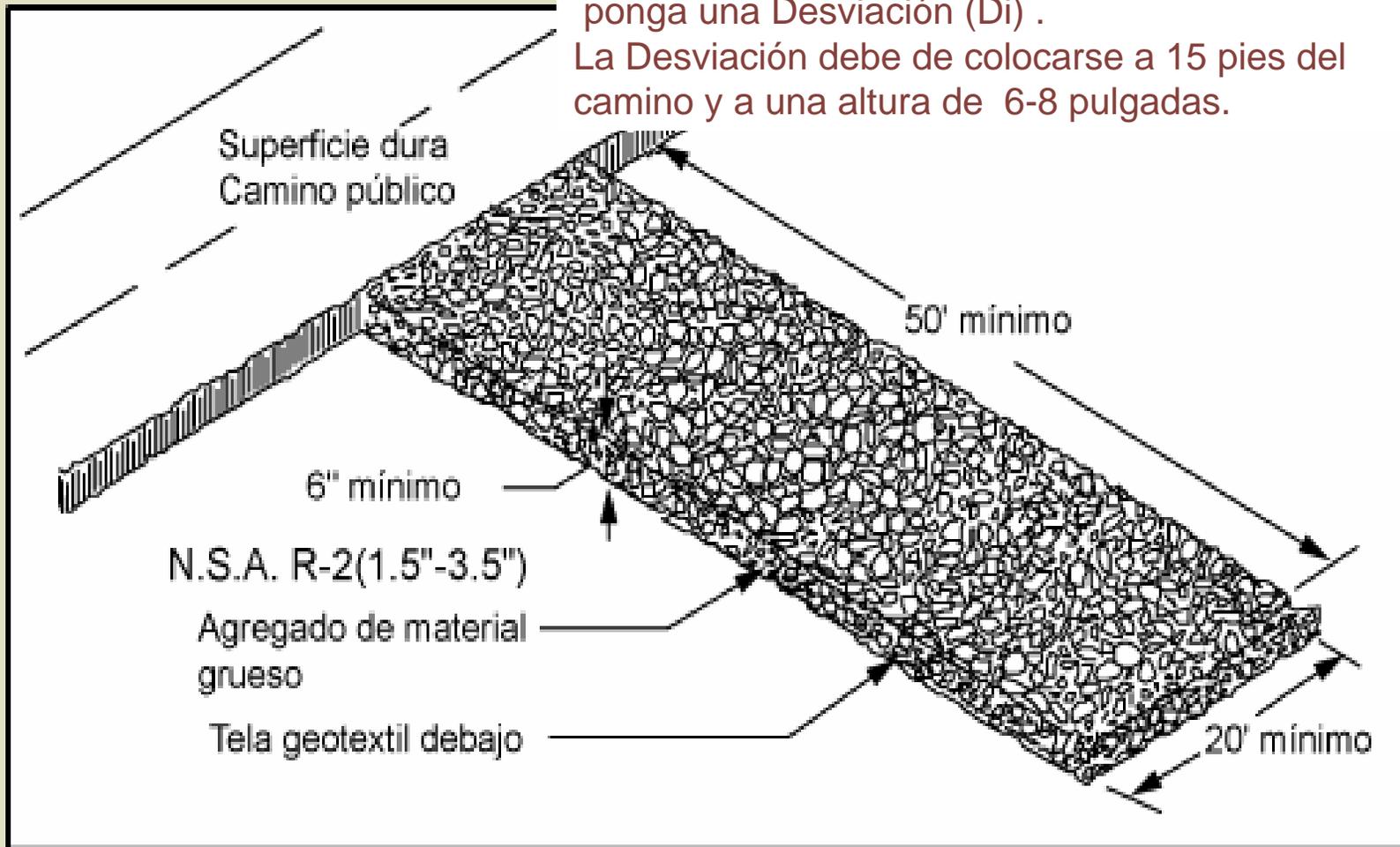
- Todo los automóviles y demás tráfico que entren y salgan del sitio de construcción tienen que usar la salida de la construcción
- Si el sedimento de las llantas no se elimina al pasar por la grava o piedra, se necesitará lavar las llantas.
- Dirija el agua proveniente del lavado de las llantas a un área apropiada

Salida de la Construcción

Nota:

Si la pendiente que va hacia el camino es $> 2\%$ ponga una Desviación (Di).

La Desviación debe de colocarse a 15 pies del camino y a una altura de 6-8 pulgadas.



Salida de la Construcción

- Ejemplos



Salida de la Construcción

Ejemplo



Cr

Estabilización de los Camino de la Construcción

Definición

Un camino construido como parte del plan que incluye accesos, subdivisiones, estacionamiento, caminos y otras rutas para manejar dentro del sitio

- **Seis-pulgadas de material duro será aplicado después del nivelado.**
- **Se puede colocar una tela negral para añadir estabilidad adicional**

Cr

Estabilización de los Caminos de la Construcción

- Pendiente menor a 10% para laderas que tienen un largo de menos de 200 pies
- Ancho del Camino:
 - ✓ 14 pies para caminos de un solo sentido
 - ✓ **20 pies para caminos de doble sentido**
 - ✓ Añada 4 pies si hay tráfico de trailers

Estabilización de los Caminos de la Construcción

Ejemplo



Cruce de Corriente

Para proteger a los cuerpos de agua

- ✓ Instale cuando se cruce cualquier tipo de cuerpo de agua en todos los puntos de cruce
- ✓ Inspeccionar diariamente y hacer las reparaciones necesarias
- ✓ Remover después de haber terminado la construcción, el área afectada tiene que quedar igual que antes de la construcción

Sr

Cruce de Corriente Temporal

Definición

Una estructura temporal que cruza corrientes de flujo o cauces de agua, usada para transportar equipo de construcción

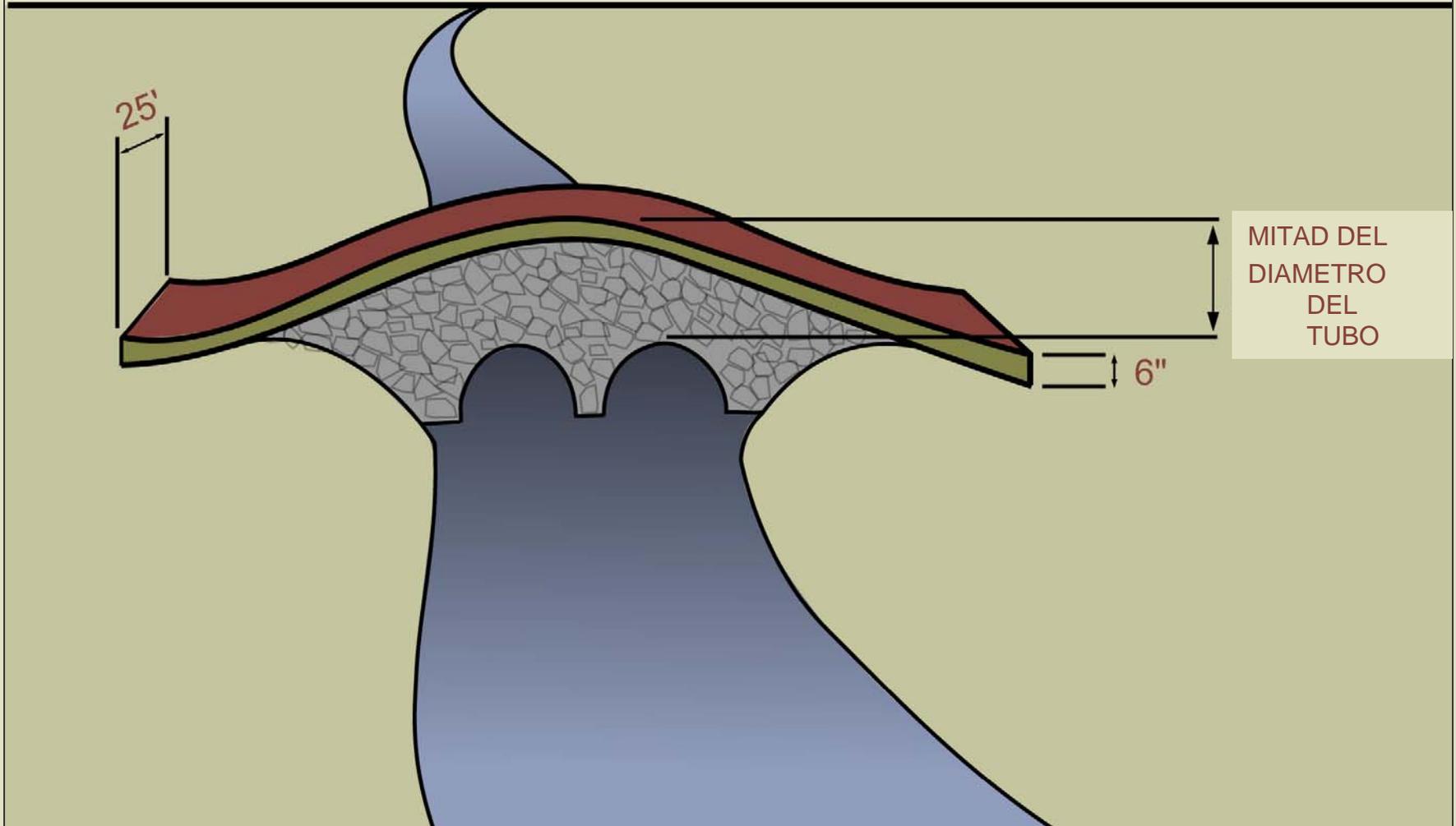
- No usar en corrientes con un área de drenaje mayor a una milla cuadrada (640 Acres)

Sr

Cruce de Corriente Temporal

- Mantenerlo instalado menos de un año
- Diseñar de acuerdo al área y pendiente de la cuenca
- Tiene que transportar lluvias de 24 horas con un periodo de retorno de 2 años
- Se pueden usar puentes o tubos como estructura de cruce
- Instalar perpendicular a la corriente

CRUCE DE CORRIENTE TEMPORAL



Cruce de Corriente Temporal

Ejemplo



Filtros Preventivos

- Para proteger a las pozas, lagos o canales pequeños
- ✓ Instalar aguas arriba en pozas o lagos
- ✓ Instalar aguas abajo a la construcción
- Rd - Dique Filtrador en Piedra
- Sd1 – Cerca para Controlar Sedimento (Perímetro)

Cerca para Controlar Sedimento en el Perímetro



Rd

Dique Filtrador de Piedra

Definición

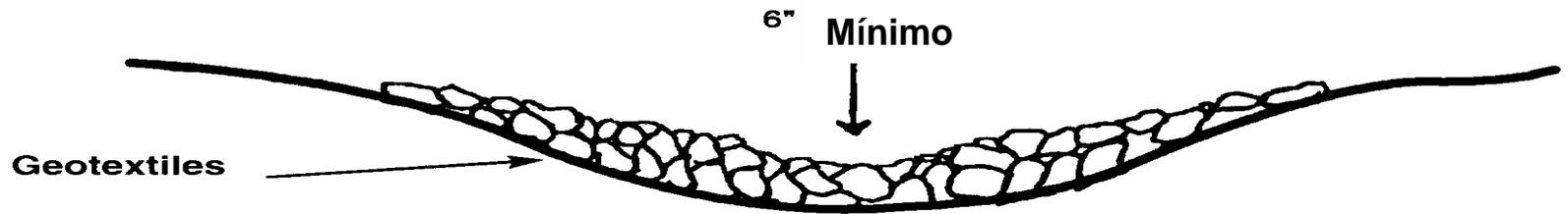
Una presa temporal o permanente hecha de piedra que sirve para filtrar y cruza drenajes o pequeñas corrientes

- Seguir la guía en el Manual de E&S en Georgia
- Usarlo en canales pequeños que drenan **50 acres o menos**

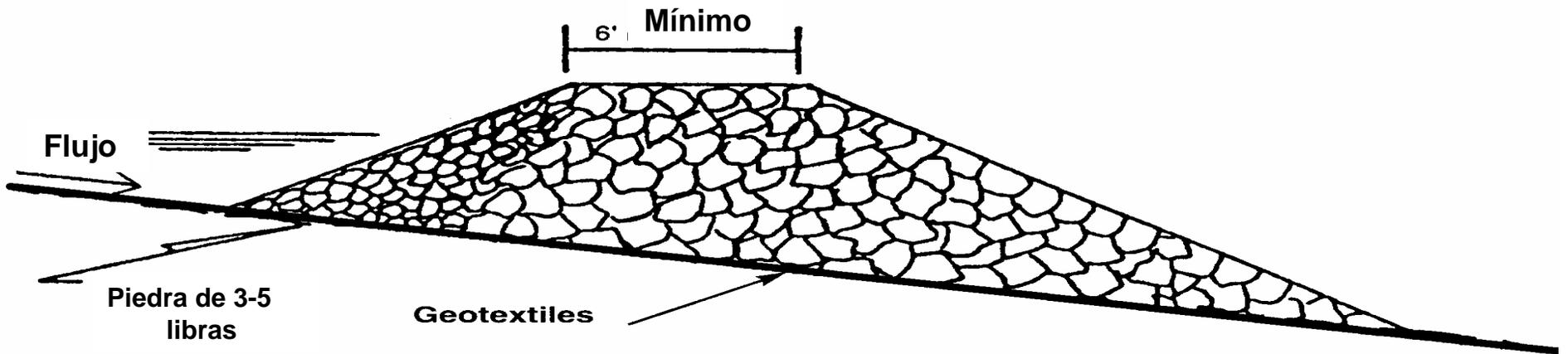
Rd

Dique Filtrador de Piedra

- Usar aguas abajo para el control de sedimentos en los proyectos de construcción
- Usar aguas arriba al final de estanques o lagos para atrapar sedimento



Nota: La trampa para sedimentos debe de limpiarse cuando esté media llena



NOTA: El tamaño de la piedra debe seleccionarse de acuerdo a lo establecido en el Apéndice C

Dique Filtrador de Piedra

- Uso inapropiado



Desviación de flujo

- Para desviar temporalmente el flujo dentro de una corriente
 - ✓ Instalar antes de empezar la construcción en la corriente
 - ✓ Inspeccionar cada semana o después de cada tormenta
 - ✓ Remover después de haber terminado la construcción, el área afectada tiene que quedar igual que antes de la construcción
- Dc - Canal de Desvío

Dc

Canal de Desvío

Definición

Es un canal temporal para mover el flujo alrededor del sitio de construcción mientras se construye una estructura permanente

- Permite el trabajo en seco
- Áreas de Drenaje menor a 1 milla cuadrada (640 acres)

Dc

Canal de Desvío

- El ancho del fondo tendrá un mínimo de 6 pies o será igual al ancho de la corriente existente
- Pendientes laterales no serán más inclinadas a 2:1
- La tabla 6-12.1 especifica la velocidad y revestimiento aceptados. OJO: atención a las diferencias con Estabilización de Canal **Ch**

Dc

Canal de Desvío

- Diferentes Recubrimientos para el Canal

Material Recubrimiento

Velocidad Aceptable

- ✓ Tela negra/capa de polietileno o rollo de pasto

0 – 2.5 pies por segundo

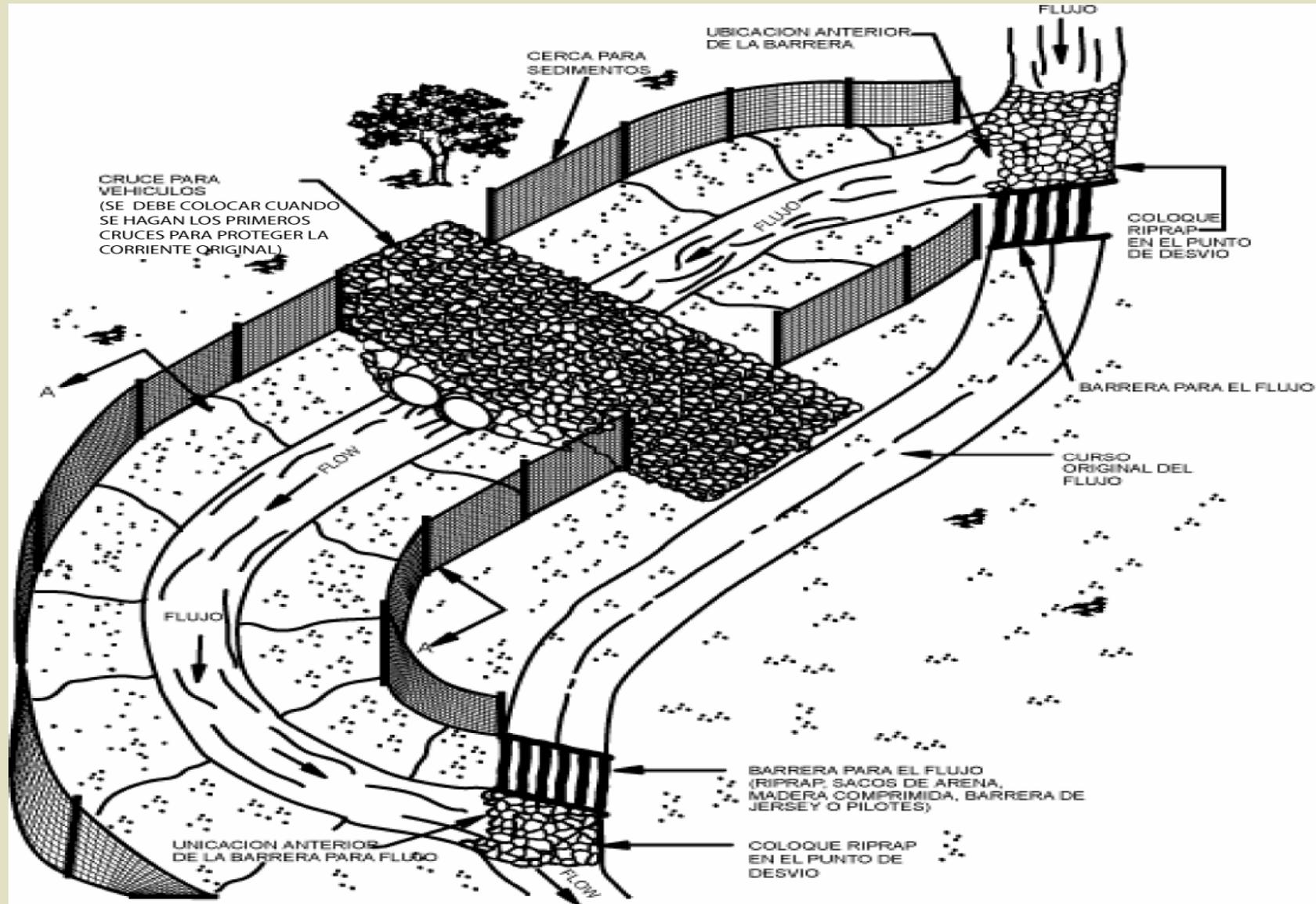
- ✓ Tela negra únicamente

2.5-9.0 pies por segundo

- ✓ Riprap (grava) Tipo 1 y tela negra

9.0-13.0 pies por segundo

Canal de Desvío



Canal de Desvío

Ejemplo



Poza para Atrapar Sedimentos

- Para controlar grandes cantidades de sedimento
 - ✓ Instalar antes de realizar cualquier trabajo en el punto de acumulación
 - ✓ Inspeccionar después de cualquier tormenta
 - ✓ Remueva cuando haya terminado la construcción o instale de forma permanente según lo requieran las nuevas condiciones
- Sd3 - Poza Temporal para Atrapar Sedimento
- Rt - Retén Temporal

Sd3

Poza Temporal para Atrapar Sedimento

Definición

Una poza construida mediante excavación o la construcción de una presa a lo largo de un área donde se concentra el flujo

- Esta compuesto de un dique, un tubo de salida y un vertedero de emergencia

Sd3 Poza Temporal para Atrapar Sedimento

- Su tamaño estará de acuerdo a la ubicación, el tamaño del área de drenaje, el tipo de suelo y las temporadas de lluvia (patrones)
- Diseñar de acuerdo a la hoja con los datos para el diseño de Pozas Temporales para Atrapar Sedimento en el Manual para el Control de la E y S en Georgia
- **NO DISEÑE SIN SEGUIR EL MANUAL**

Sd3

Poza Temporal para Atrapar Sedimento

Vertederos

Principal

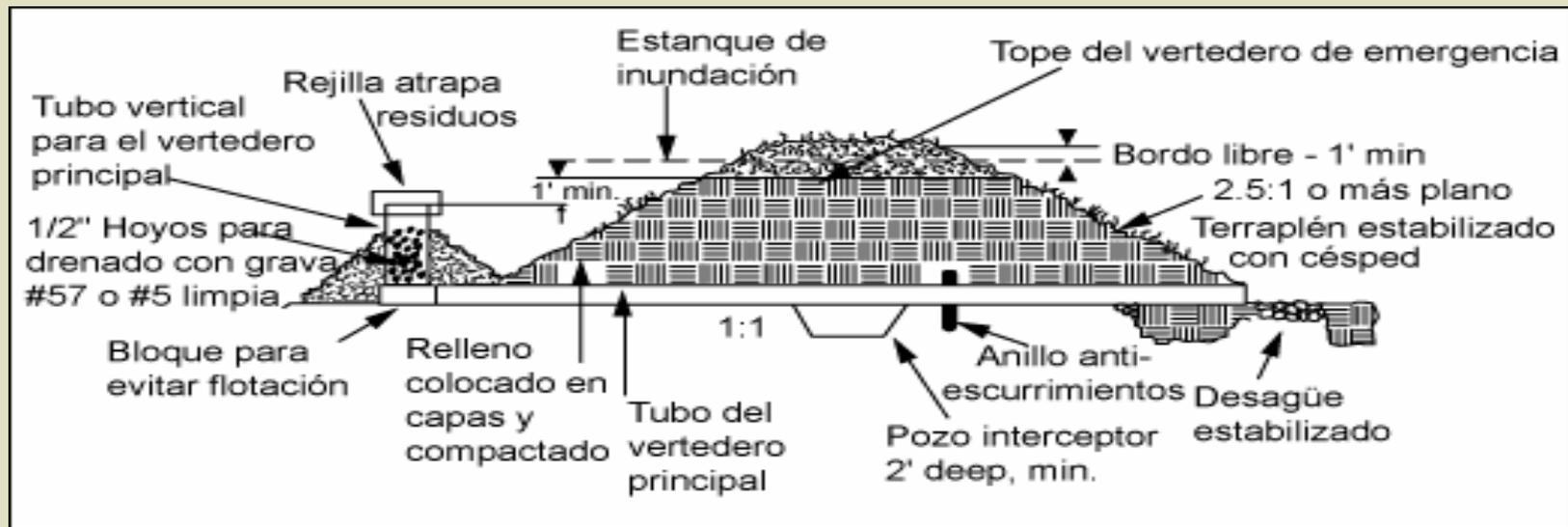
- Usualmente un Tubo de Metal Corrugado
- El tubo que atraviese el dique debe de tener un mínimo de 8 pulgadas
- Tubo Vertical perforado (con hoyos que tengan de 1/2 pulgada a 3 pulgadas entre ellos) o un desagüe Skimmer
- Collares anti-escurrimientos
- St – Protección para desagües

Auxiliar

- Ch – ESTABILIZACIÓN DE CANAL

Sd3

Poza Temporal para Atrapar Sedimento



TEMPORARY SEDIMENT BASIN DESIGN DATA SHEET EXAMPLE PROBLEM

Computed by _____ Date _____
Checked by _____ Date _____

Project Name Independence School, Paradise City
Basin No. 1
Total area draining to basin = 18.1 acres
Disturbed area draining to basin = 18.1 acres

Sd3

Poza Temporal para Atrapar Sedimento



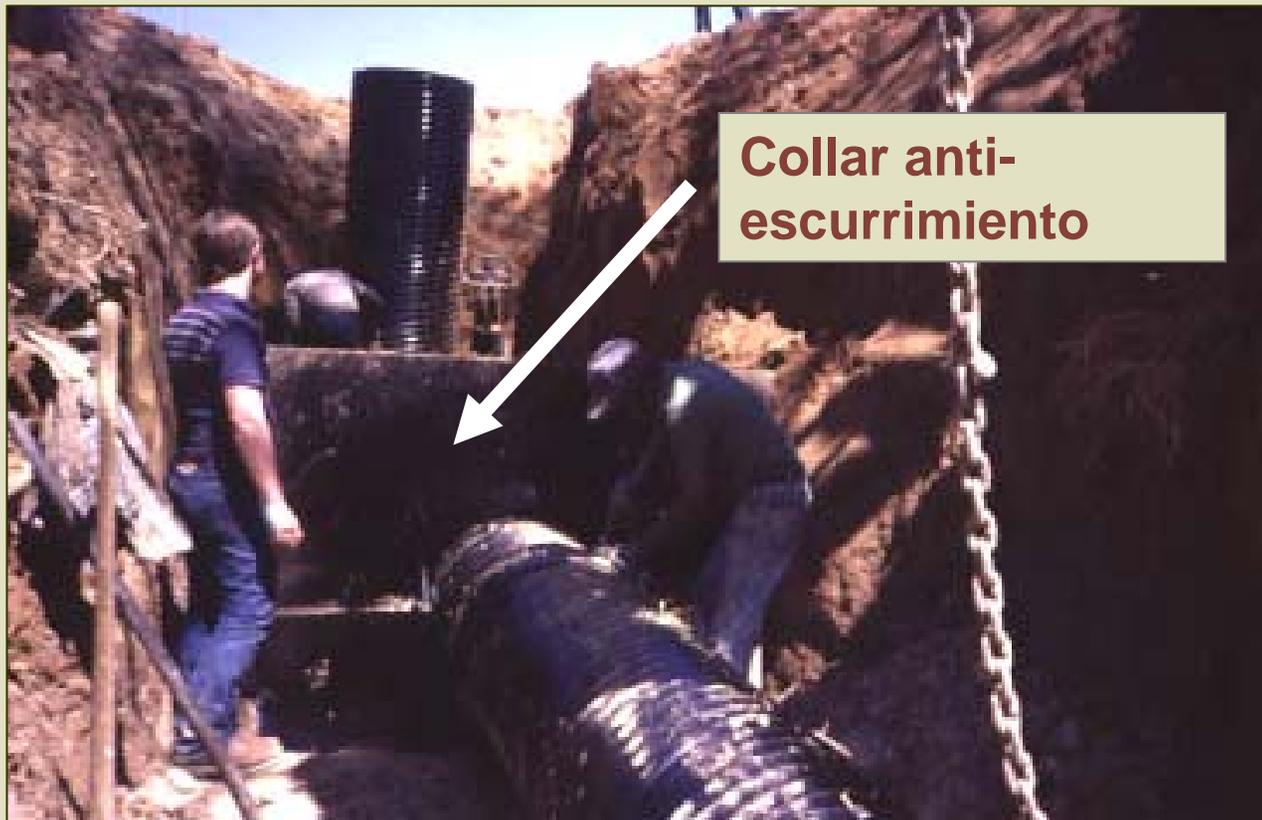
Mal Ejemplo



**Bien hecho pero le
falta rejilla para
prevenir basuras y
sedimento**

Sd3

Poza Temporal para Atrapar Sedimento



Rt

Retén Temporal

Definición

Un aparato o estructura que se coloca frente a la entrada de una poza de detención de agua de tormenta y sirve como un filtro de sedimentos temporal.

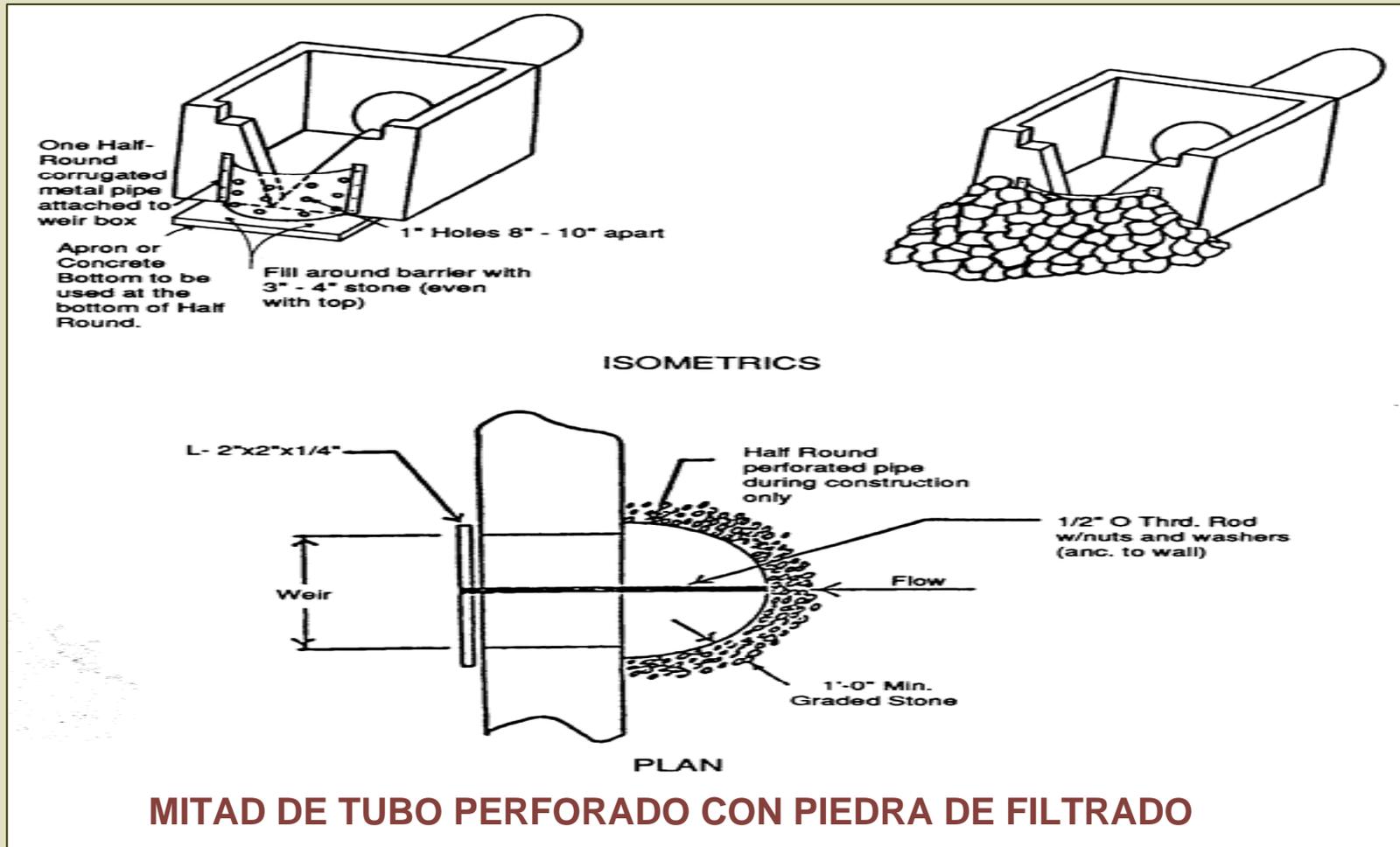
- Permite que las pozas permanentes para detener agua de lluvia funcionen como pozas temporales

Rt

Retén Temporal

- **Para detener sedimento cuando se realizan actividades que degradan el suelo**
- **No debe usarse en pozas de detención colocadas en corrientes naturales o con un área de drenaje mayor a 100 acres**
- **Remueva el retén y el sedimento acumulado tan pronto como se estabilice el proyecto**

Retén Temporal



Retén Temporal

- Ejemplo



Retén Temporal

Ejemplo



Necesita Piedra

Retén Temporal

- Ejemplo



Buenas Prácticas para la Construcción



BPM para la Construcción

- Estabilización de un canal
- Concentración de flujo
- Laderas con cortes o relleno
- Barreras para atrapar sedimento

Estabilización de un canal

- Ofrece control de la erosión dentro de los canales
- ✓ Instalar en todos los canales afectados
- ✓ Inspeccionar cada semana y después de las tormentas. reparar según sea necesario
- Ch - Estabilización de un Canal
- Wt - Canal con Vegetación para Conducir Agua de Tormentas
- Gr - Estructura Estabilizadora de Laderas
- Ga - Gavión

Ch

Estabilización de un Canal

Definición

Mejorar, construir o estabilizar un canal abierto para transportar agua

- Instalar únicamente en canales que transportan flujos intermitentes (no usar en corrientes naturales, permanentes o constantes)
- ✓ Podría necesitar una excepción otorgada por EPD (Environmental Protection Agency)

Ch

Estabilización de un Canal

- Los revestimientos más comunes son de vegetación, rip rap y concreto
- Para seleccionar el revestimiento tiene que considerar la velocidad dentro del canal
- Los revestimientos de vegetación deben de instalarse junto con controles de erosión como rollos de pasto, mantas o mallas

Ch

Estabilización de un Canal

Diseño de Acuerdo a la Velocidad

- 0 - 5 Pies/Segundo → Vegetación (Ds3, Ds4, Mb)
- 5 - 10 Pies/Segundo → Rock Riprap (Apéndice C)
- > 10 Pies/Segundo → Concreto
- Se podrían necesitar estructuras que estabilizan la pendiente para reducir la velocidad del flujo

Estabilización de un Canal

Ejemplo



Estabilización de un Canal

Ejemplo



Estabilización de un Canal

Ejemplo



Wt

Canal con Vegetación

Definición

Un canal natural o construido con la forma apropiada o nivelado para conducir los escurrimientos de la superficie

- Una estructura permanente para conducir los escurrimientos de las aguas de lluvias
- El diseño tiene que estar basado en el área del drenaje y el recubrimiento a usar



Gr

Estructura para Estabilizar Laderas

Definición

Una estructura que estabiliza las laderas en canales artificiales o naturales

- No usar en sitios donde se acumula el agua
- El diseño de la estructura tiene que tomar en cuenta a las áreas que la rodean
- Tipos - straight drop, drop inlet, box inlet, and chute spillway



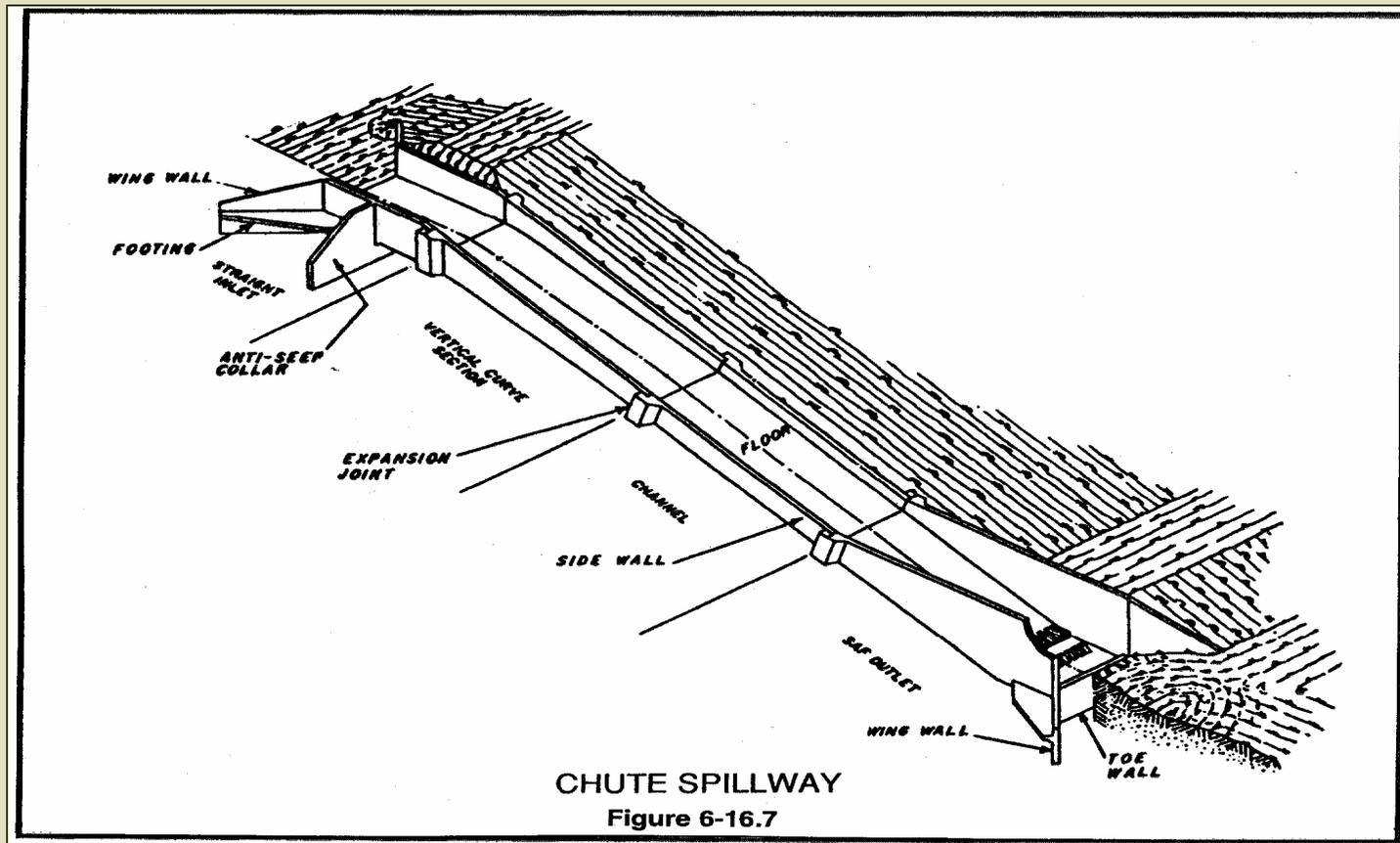
Estructura para Estabilizar Laderas

Capacidad

- ✓ Residencias/Comercios y edificios de recreación 100-años, 24-horas
 - ✓ Recreación y áreas con jardineras (landscape) 25-años, 24-horas
 - ✓ Tierras Agrícolas 25-años, 24-horas
- Economía: ver sugerencias en la figura 6-16.1

Estructura para Estabilizar Laderas

Laderas



Estructura para Estabilizar Laderas

Ejemplo



Ga

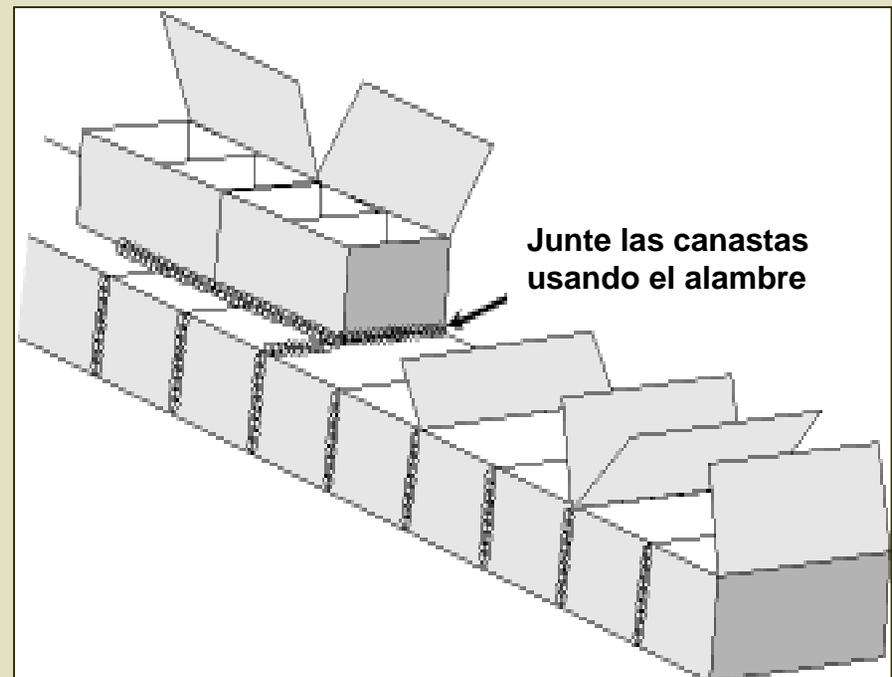
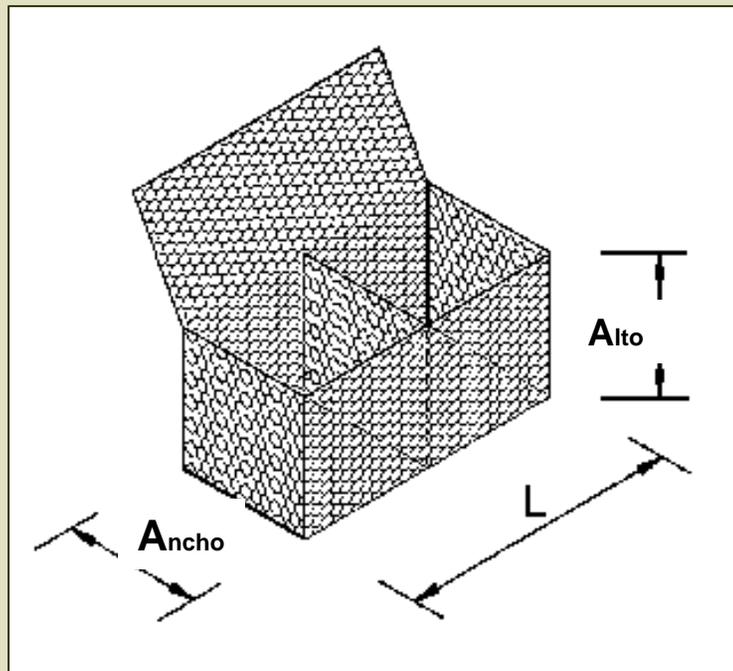
Gavión

Definición

Piezas grandes, con múltiples compartimientos de alambre soldado o cajas rectangulares de malla de alambre. Usadas en el revestimiento de canales, muros de retención, estribos, diques de control, etc.

Ga

Gavión



Ga

Gavión

- Los planes de construcción y dibujos deben de ser preparados por profesionales familiares con el uso de gaviones
- Ajuste la estructura asegurándola a los cimientos y soportes

Gavión

- Ejemplos



Concentración de Flujo

- Controla la erosión en los lugares donde existe un flujo concentrado y con altas velocidades
- ✓ Colocar en todos los lugares donde se concentre el flujo y donde alcance altas velocidades
- ✓ Inspeccionar cada semana y después de las tormentas. repare según sea necesario
- St – Protección para Desagües
- Cd – Dique de Control
- Lv – Aspersor
- Di – Desviación

Protección para Desagües

Definición

Secciones de canal, pavimentados o con grava (riprap) que se colocan debajo de los desagües de agua de lluvia.

- Esta diseñado para disminuir la velocidad del flujo antes de que entre en los canales receptores
- Esta es una instalación que requiere de DISEÑO PROFESIONAL Los consejos y reglas de dedo se presentan con el único propósito de inspección (usar solo si son absolutamente necesarias)

Protección para Desagües

Ejemplo



Protección para Desagües

Ejemplo



Protección para Desagües

Ejemplo



Cd

Dique de Control

Definición

Es un muro o barrera temporal y pequeña que se construye a lo largo de un canal, zanja o lugar donde corre el agua.

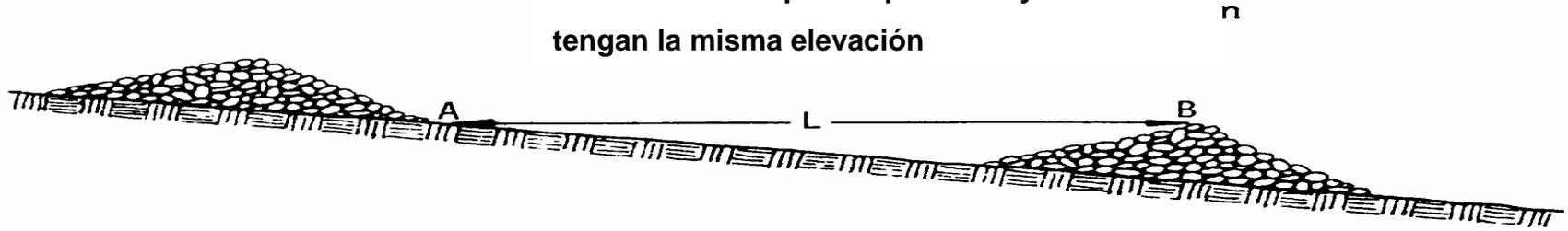
- Reduce la erosión al reducir la velocidad del flujo
- NO tienen un diseño establecido – Seguir la guía en el Manual para el Control de E y S en Georgia

Cd

Dique de Control

- No se deberá usar en corrientes naturales
- Su altura no será mayor a 2 pies.
- El área de drenaje
 - ✓ No debe de ser mayor de 2 acres para diques de control de piedra
 - ✓ No mayor a 1 acre para diques de pacas de paja

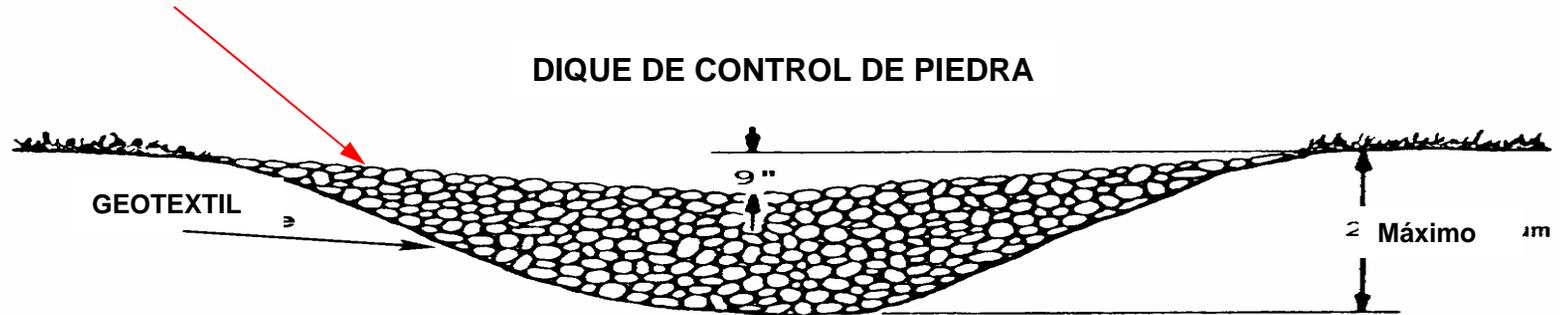
L = La distancia tal que los puntos A y B
tengan la misma elevación



ESPACIO ENTRE LOS DIQUES DE CONTROL

Figure 6-10.1

2-10 pulgadas de Nivel



2-10 pulgadas de Nivel

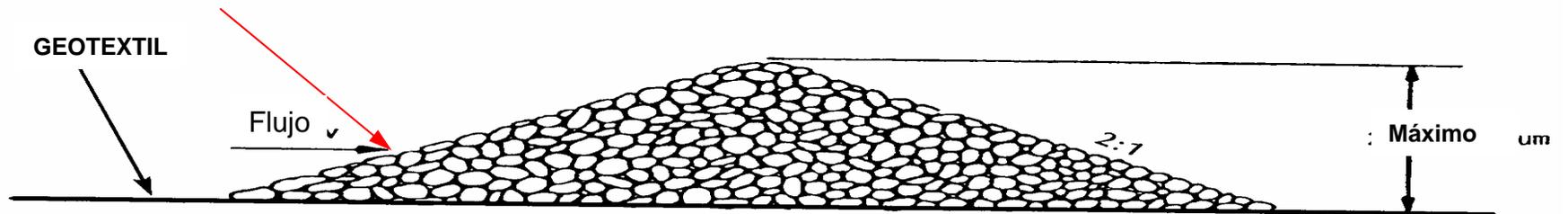
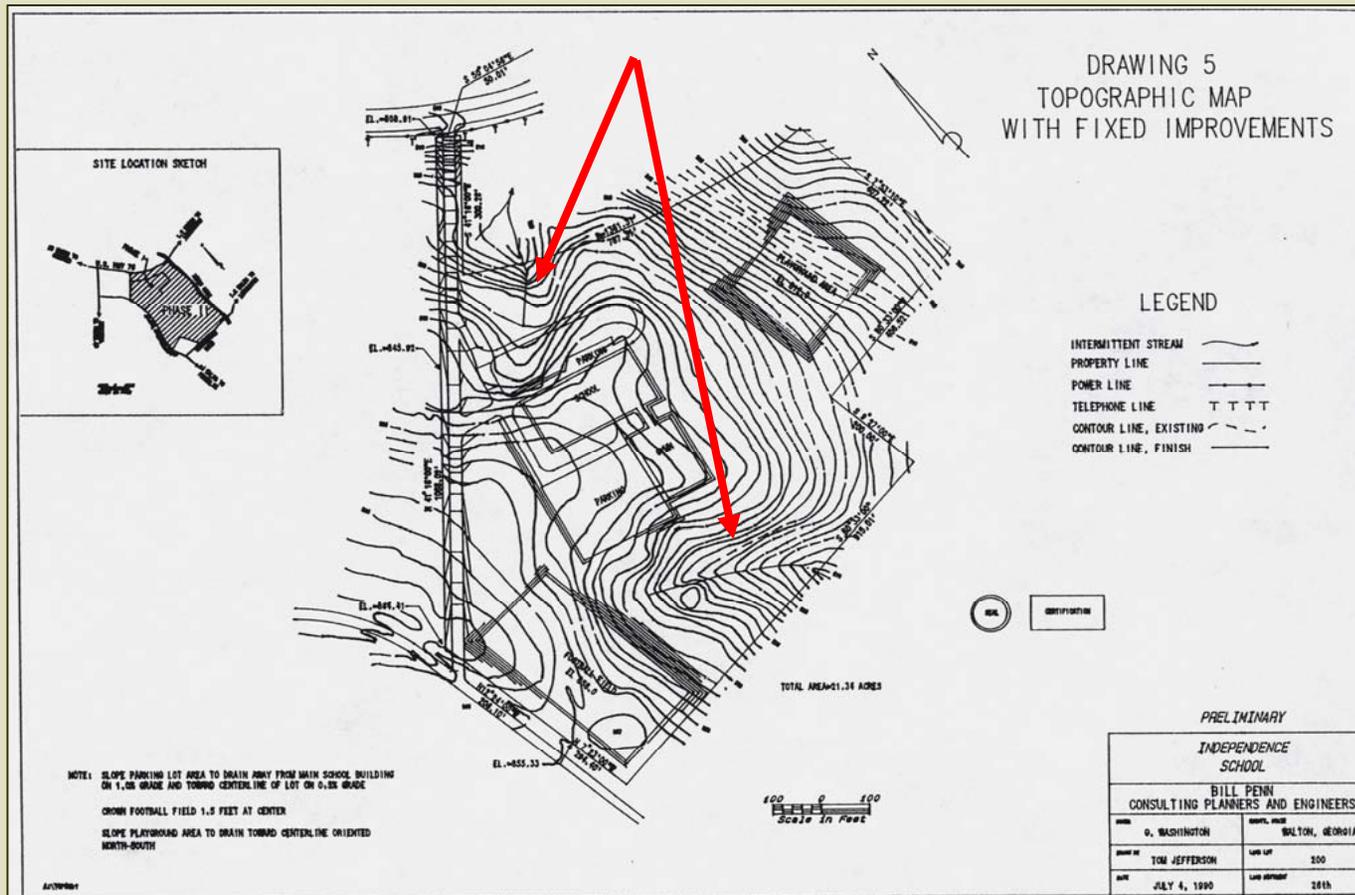


Figure 6-10.2

Dique de Control

- Ubicación



Dique de Control

- Ejemplo- se necesita un dique de control



Cd

Dique de Control

Ejemplo – mal uso del dique de control



Dique de Control

- Ejemplo



Dique de Control

- Ejemplos



Dique de Control

- Malos Ejemplos



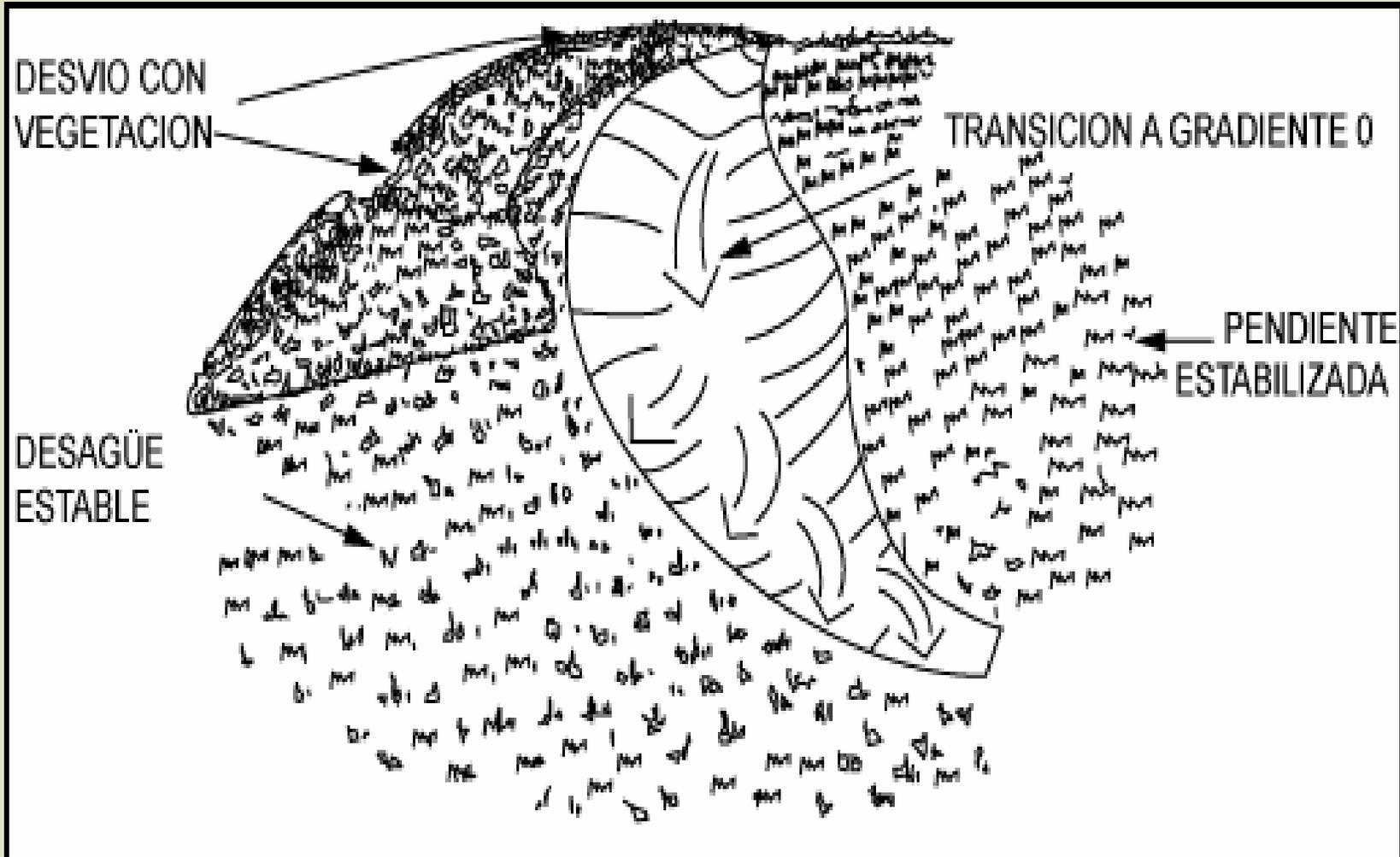
Lv

Aspersor

Definición

Una estructura de desagüe que atraviesa una ladera y que canaliza y libera escorrentía a velocidades no erosivas hacia suelo vegetado.

Aspersor



Di

Desviación

Definición

Es un camellón construido con tierra compactada, sobre, a través o debajo de una ladera que sirve para conducir escorrentía a una salida estable.

- Su ubicación depende de las condiciones de los desagües, la topografía, el uso del suelo, el largo de la ladera, superficies de escurrimiento y el plan del desarrollo.

Canal de desviación

Se ha usado desde
hace muchos años



Laderas con cortes o rellenos

- Brinda control de la erosión en laderas con cortes o rellenos
 - ✓ Colocar en todas las laderas pronunciadas
 - ✓ Colocar en laderas con mucha erosión
 - ✓ Inspeccione después de cada lluvia o semanalmente y repare según sea necesario
- Dn1 - Drenaje Temporal Para Ladera
- Dn2 - Drenaje Permanente Para Ladera
- Su - Ranurado de la Superficie
- Re - Muro de Contención

Dn1

Drenaje Temporal para Ladera

Definición

Una estructura temporal para drenar el agua de lluvia cuesta abajo de laderas con cortes o rellenos

- Usualmente se usa junto con desviaciones (Di)
- No tienen un diseño establecido – Su tamaño dependerá del área de drenando
 - *0.3 Acres = 10 pulgadas.
 - * 0.5 Acres = 12 pulgadas.
 - *1.0 Acres = 18 pulgadas

Dn1

Drenaje Temporal para Ladera

- Desmontar una vez que el sistema permanente para capturar el agua este instalado y funcionando
- En la parte donde el agua deja la estructura se tiene que colocar una protección de salida para desagüe (St)

Drenaje Temporal para Ladera

Ejemplos



Drenaje Temporal para Ladera

- **Instalación**



Dn2

Drenaje Permanente para Ladera

Definición

Una estructura permanente para conducir el escurrimiento superficial cuesta abajo de las laderas que han sido cortadas o rellenadas

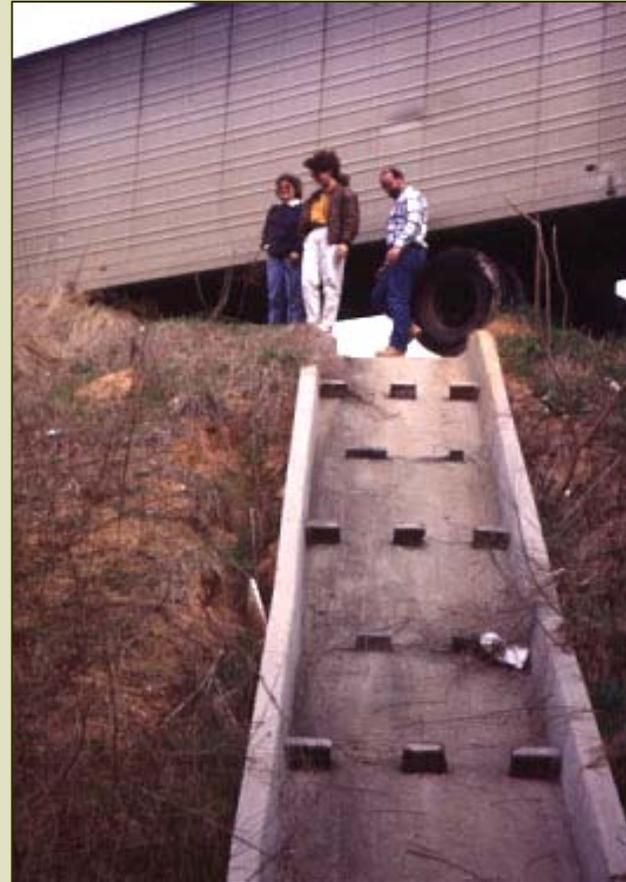
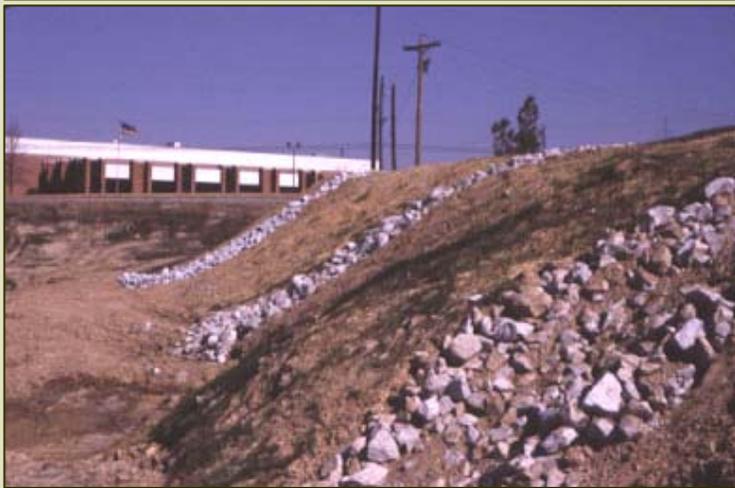
- Puede construirse de concreto, tubo, tubos prefabricados u otros materiales adecuados
- Debe de estar diseñado por profesionales familiares con este tipo de estructuras

Dn2

Drenaje Permanente para Ladera

- Todas las estructuras deben de satisfacer los estándares y especificaciones del GDOT (Departamento del Transporte en Georgia)
- Deberá de conducir sin ningún problema una tormenta de 25 -años 24 -horas
- Los lugares donde existen salidas del escurrimiento o desagües tienen que estabilizarse

Drenaje Permanente para Ladera



Su

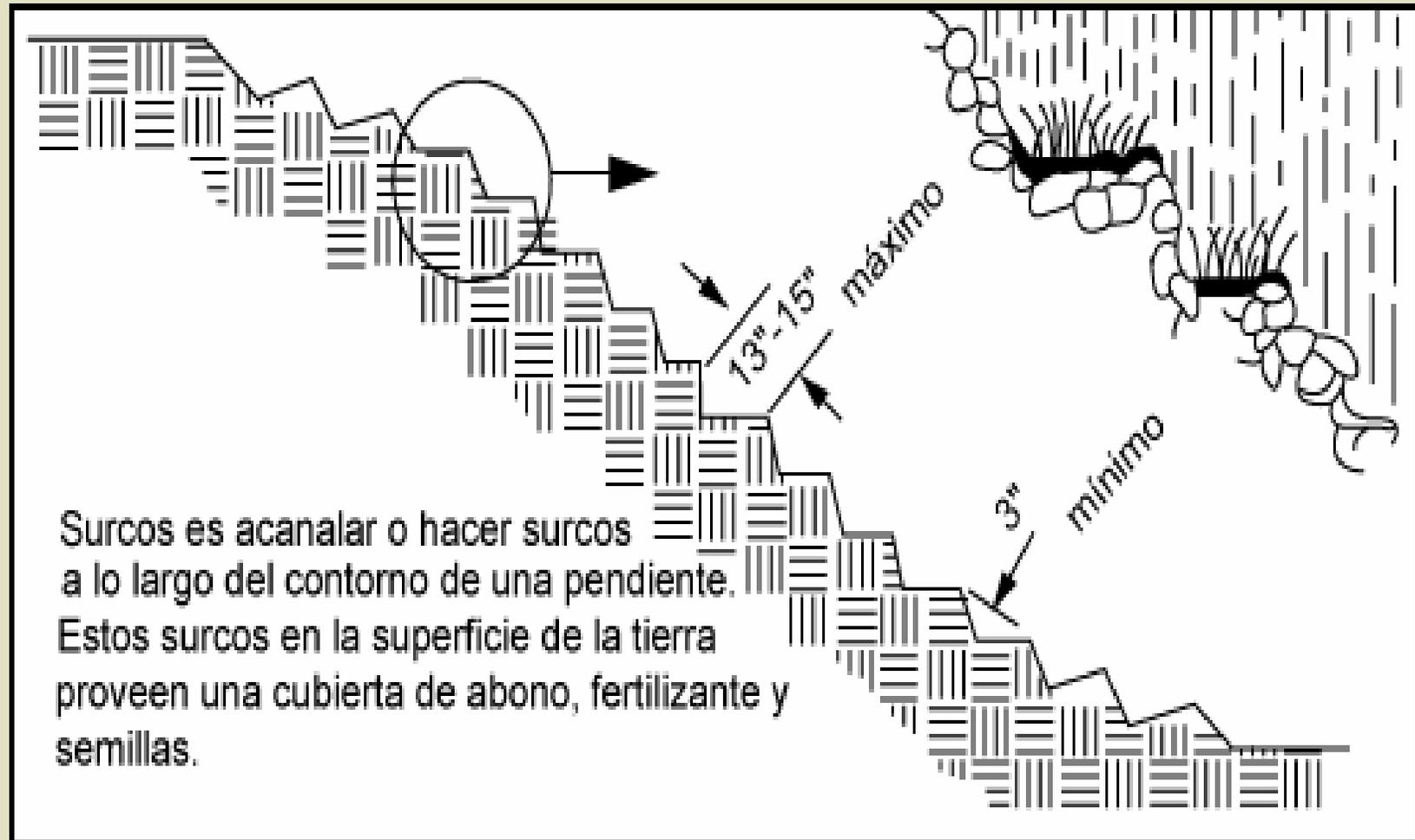
Ranurado de Superficie

Definición

Crear una superficie áspera con surcos horizontales en los contornos del sitio

- Ayuda en el establecimiento de vegetación con semillas, aumenta la infiltración del agua en el suelo y disminuye la velocidad de los escurrimientos
- Podría no servir en laderas en las que se usen mallas o telas para controlar la erosión y para poder plantar vegetación

Ranurado de Superficie



Re

Muro de Contención

Definición

Un muro construido con uno o más de los siguientes materiales: madera tratada, acero, gaviones, hormigón armado, rocas secas etc.

- Se usa para estabilizar laderas que han sido cortadas o rellenadas
- Requiere de un diseño específico al sitio

Re

Muro de Contención

Ejemplo



Barreras para Atrapar Sedimento

- Protege a los cuerpos de agua receptores y a las zonas de amortiguamiento
- ✓ Úselo para prevenir que el sedimento entre a las corrientes de agua o para que no salga de el sitio del proyecto
- ✓ Inspeccionar diariamente y hacer las reparaciones necesarias
- ✓ Remover después de haber terminado la construcción, el área afectada tiene que quedar igual que antes de la construcción
- Sd1 - Barreras para Atrapar Sedimento
- Sd2 - Barreras para Atrapar Sedimento de Entrada
- Fr - Anillo de Filtración

Barreras para Atrapar Sedimento

Definición

Estructuras temporales que se usan para prevenir que los sedimentos en los escurrimientos de cortina salgan del sitio de trabajo y entren en drenajes naturales o sistemas de drenaje

- Tipos – Cerca soportada por postes, costales de arena, pacas de paja, ramas apiladas y otros tipos de materiales filtrantes

Sd1

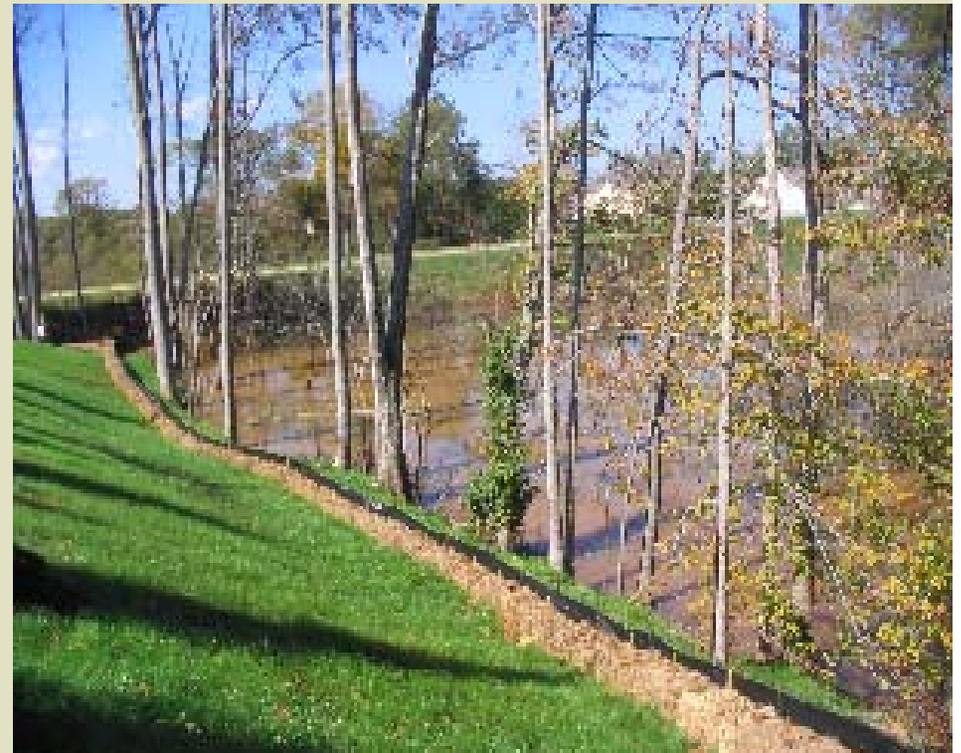
Cerca para Controlar Sedimentos

- No usar en áreas donde existan concentración de agua
- Remueva el aditamento y el sedimento acumulado tan pronto como se estabilice el proyecto
- Tipos
 - Tipo A - 36" de ancho vida del proyecto > 6 meses
 - Tipo B - 22" de ancho vida del proyecto < 6 meses
 - Tipo C - 36" de ancho Alambre reforzado , escurrimientos elevados y velocidades rápidas

Sd1

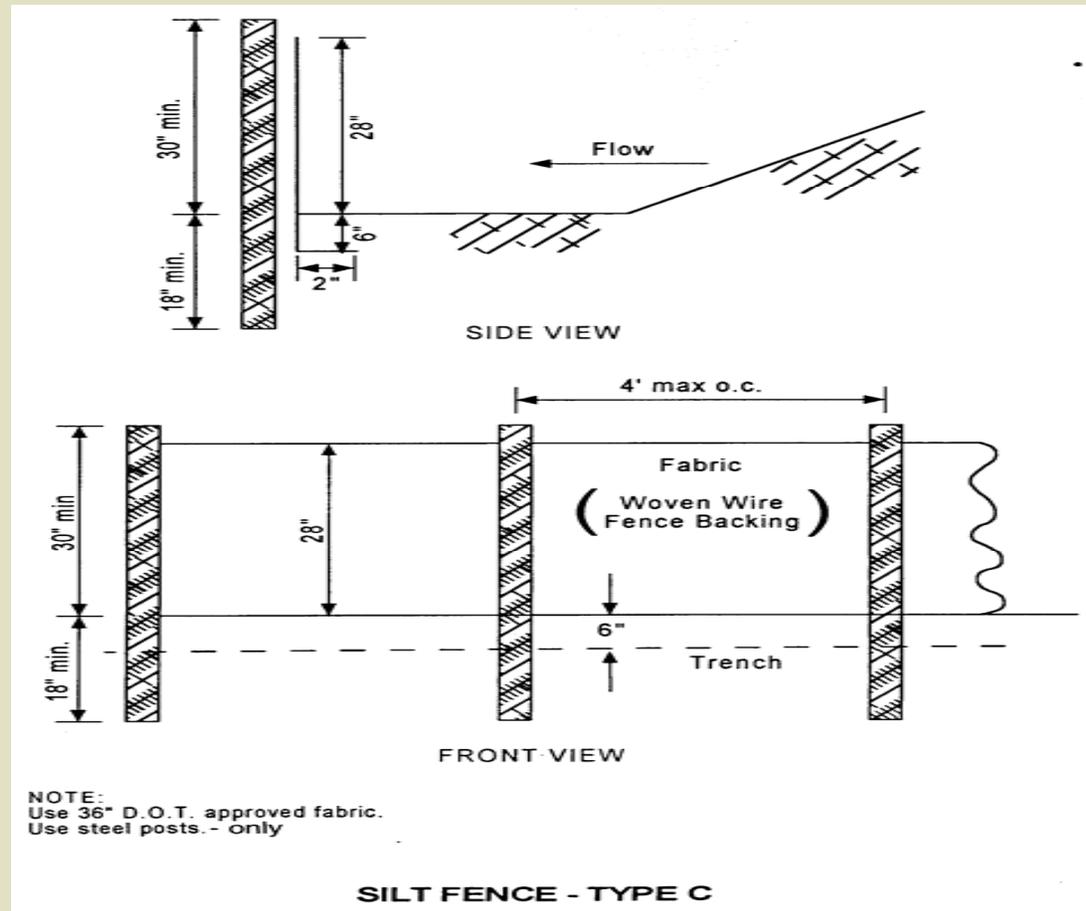
Cerca para Controlar Sedimentos

- Para las áreas vegetadas a las orillas de cuerpos de agua y en áreas críticas instalar 2 filas de cerca Tipo C, o una fila Tipo C sostenidas por pacas



Cerca para Controlar Sedimentos

- Detalle del Tipo C



Cerca para Controlar Sedimentos

¡NO LAS INSTALE DONDE SE
CONCENTRA EL AGUA!



Cerca para Controlar Sedimentos

- ¿En lo alto de un cerro?



Cerca para Controlar Sedimentos

Ejemplos



Cerca para Controlar Sedimentos



Cerca para Controlar Sedimentos

¡Mal Uso!



Cerca para Controlar Sedimentos

- Ejemplo

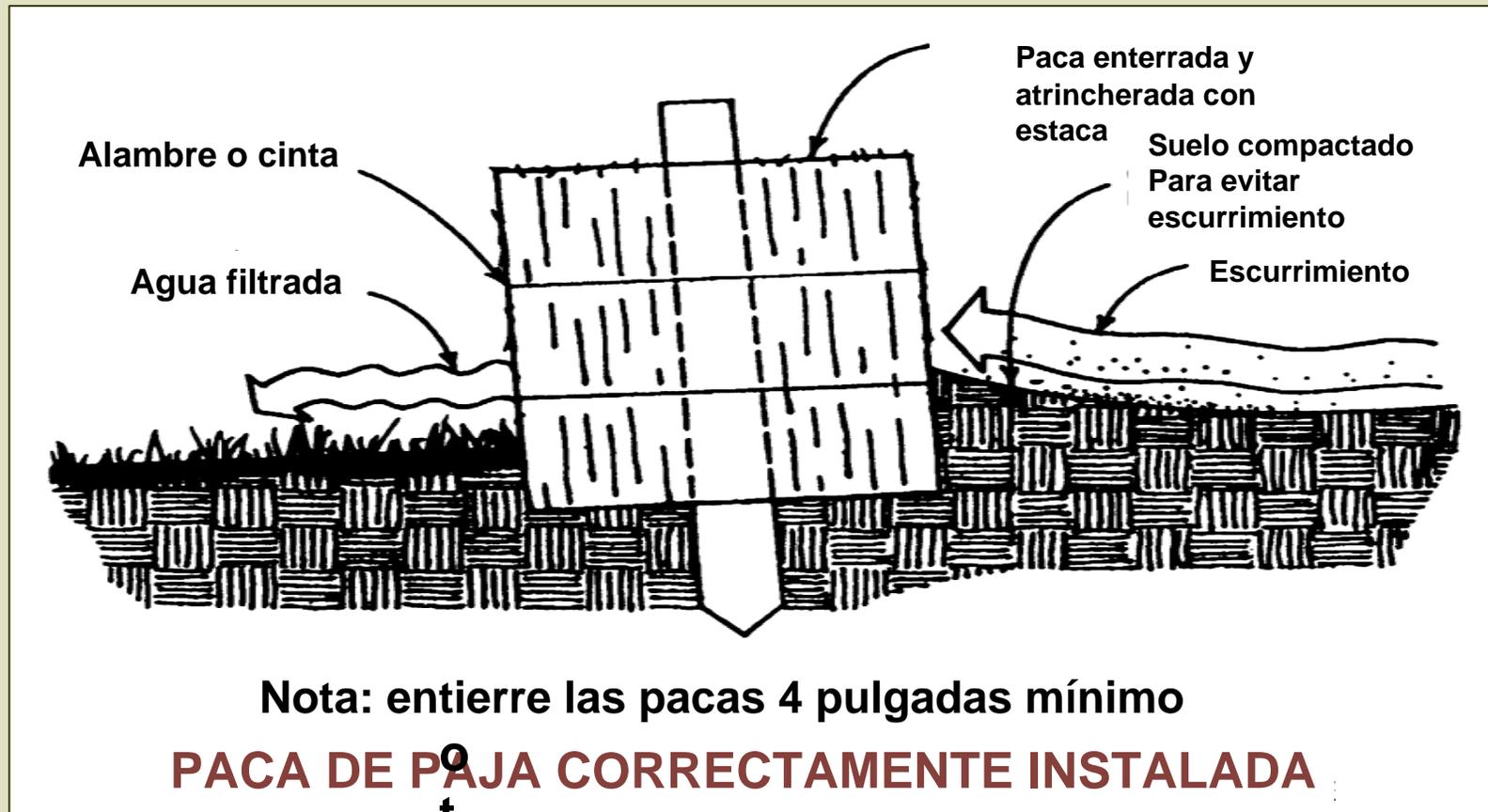


Montoncitos de Mulch



Pacas de Paja

Detalle de las pacas



Paca de Paja

- Ejemplo



Sd2

Barrera para atrapar sedimento de entrada

Definición

Una barrera temporal para atrapar sedimento que se coloca alrededor de la entrada de un desagüe o drenaje.

- Instale en o alrededor de todos los desagües o drenajes que reciben las escorrentías del área en construcción.

Sd2

Barrera para atrapar sedimento de entrada

- El área de drenaje no debe de ser mayor a un acre
- Se puede excavar alrededor de la trampa para atrapar sedimento y así tener más espacio para almacenar sedimento a una tasa de 67 yardas cúbicas por acre de área de drenaje

Sd2

Barrera para atrapar sedimento de entrada

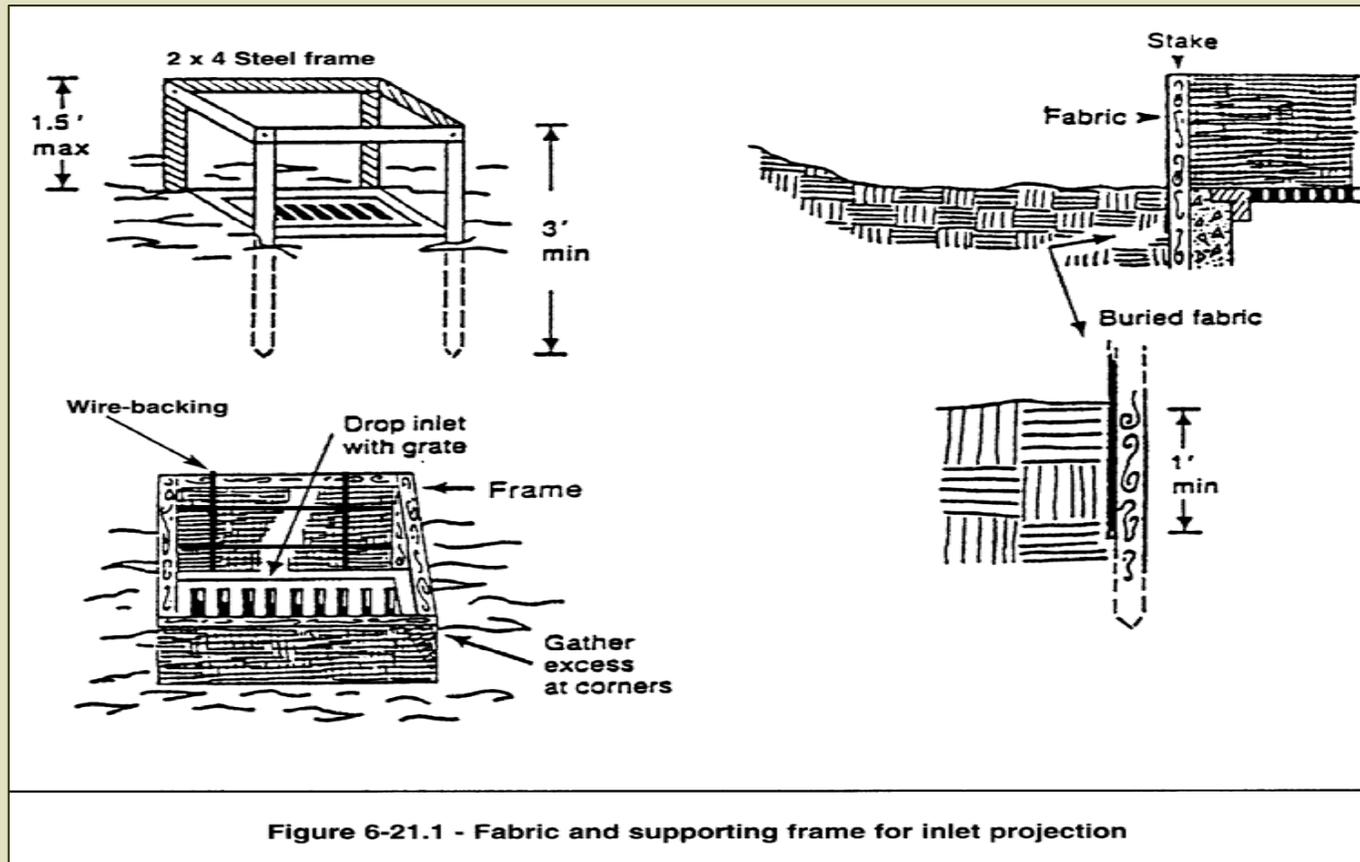


Figure 6-21.1 - Fabric and supporting frame for inlet projection

Barrera para atrapar sedimento de entrada

- Ejemplos



Necesita Protección

Barrera para atrapar sedimento de entrada

Ejemplos



Barrera para Atrapar Sedimento de Entrada

Ejemplo



Fr

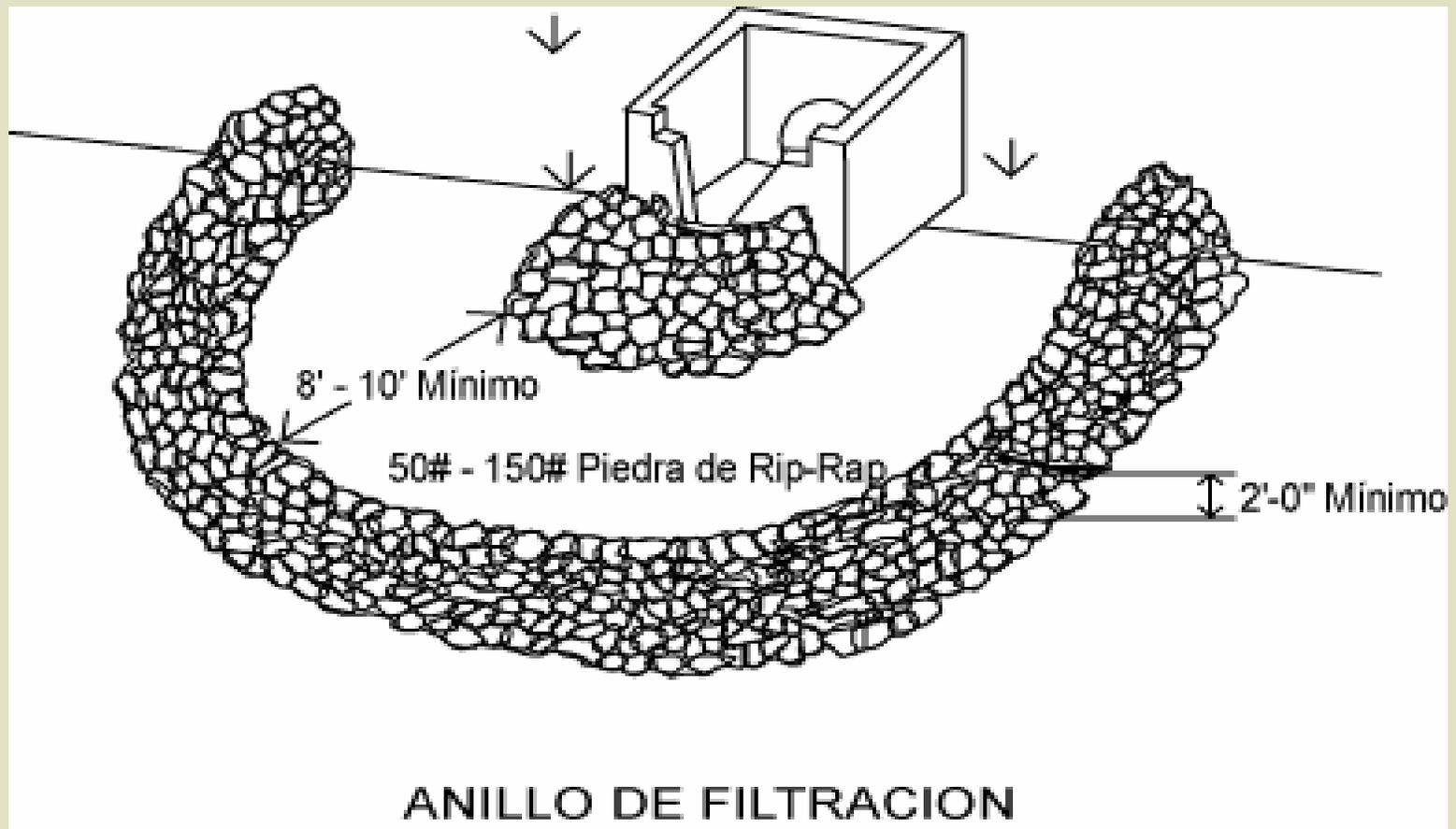
Anillo De Filtración

Definición

Una barrera de piedra construida en la entrada de drenajes para la lluvia y en la salida de pozas de almacenamiento

- ✓ Construir con piedras con un diámetro no menor a 10-15 pulgadas (50-100 libras)

Anillo de Filtración



Anillo de Filtración

Ejemplo



Requerimientos para el Almacenamiento de Sedimentos

Se necesitan 67 yardas cúbicas para almacenar sedimento por cada acre en CADA PROYECTO Y EN CADA UNA FASE

- ✓ Poza Temporal para Atrapar Sedimento
- ✓ Barrera para Atrapar Sedimento Excavada
- ✓ Poza para detener agua de tormenta con retén

Cuando Limpiar la Estructura

- **Medio (1/2) lleno**
 - ✓ Cerca para Controlar Sedimentos
 - ✓ Diques de Control
 - ✓ Dique Filtrador de Piedra
 - ✓ Barrera para Atrapar Sedimento de Entrada

- **Una tercera parte (1/3) lleno**
 - ✓ Poza Temporal para Atrapar Sedimento
 - ✓ Pozas de detención

Repaso

- Buenas Prácticas de Manejo (BPM)
 - ✓ Se deben usar en actividades que degradan el suelo de acuerdo al Acta para el Control de la Erosión y Sedimentación de 1975
 - ✓ Diseñar, instalar y mantener apropiadamente
- **Medidas de vegetación**
 - ✓ Control de la Erosión
 - ✓ Combaten la erosión desde su origen
- **Medidas Estructurales**
 - ✓ Control de la sedimentación
 - ✓ Combatir después que la erosión ha comenzado

¡Nuestra Meta!

