
**Guía de Campo
para el Control de la Erosión y
Sedimentación en Áreas de
Construcción en Alabama**

**Comité y Socios para la
Conservación de Agua y Suelos
de Alabama**

**Primera Edición, Agosto 2004
(traducido al español, Abril 2007)**

Prefacio

Esta Guía de Campo ha sido preparada para proveer una guía de fácil acceso a personas envueltas en actividades que perturben terrenos. Esto incluye constructores de viviendas, contratistas en general, constructores de carreteras, instaladores de prácticas de mejor manejo, planificadores y diseñadores de controles de erosión y sedimentación, revisores de planes, e inspectores.

La información en esta Guía de Campo ha sido recopilada del Volume II of the Alabama Handbook for Erosion Control, Sediment Control and Stormwater Management on Construction Sites and Urban Areas, June 2003.

Esta Guía de Campo cubre 26 de los métodos más usados en el control de erosión de sedimentos contenidos en el Alabama Handbook. Algunos detalles y figuras han sido omitidos para obtener un formato corto para esta guía.

Consulte el *Alabama Handbook Volumes I and II* para detalles sobre planificación, diseño, construcción e inspección. El manual puede ser visto en la página web del Alabama Soil and Water Conservation (<http://www.swcc.state.al.us>) y esta a la venta en Alabama Chapter of the Soil and Water Conservation Society (hoja de pedidos disponible en <http://www.swcc.state.al.us>).

Esta Guía de Campo puede ser obtenida de varios de nuestros socios (vea sección de Reconocimientos).

Financiado en parte con fondos del *Clean Water Act Section 319* de la Región IV de la Agencia de Protección Ambiental (EPA).

Reconocimientos

Esta Guía de Campo es producto de una sociedad coordinada por el Comité para la Conservación de Agua y Suelos de Alabama. Las organizaciones miembros de esta sociedad se encuentran a continuación.

Alabama Soil and Water Conservation Committee
Alabama Association of Conservation Districts
Alabama Department of Environmental Management
Alabama Department of Transportation
Associated General Contractors of Alabama
Home Builders Association of Alabama
Natural Resources Conservation Service
Soil & Water Conservation Society – Capítulo de Alabama

Expresamos nuestra apreciación a las siguientes personas por su colaboración en el desarrollo de esta Guía de Campo.

Earl L. Norton, CPESC, Norton and Associates, Coordinador
Billy Bullard, CPESC, Alabama Department of Transportation
H. Jeff Holloway, PE, CPESC, NRCS
Perry L. Oakes, PE, NRCS
J. H. Skip Ragsdale, Sunshine Supplies
Jason Reid, Home Builders Association of Alabama
Noemí Méndez-Sánchez y Francisco J. Arriaga, traducción
al español de esta guía

Financiado en parte con fondos del *Clean Water Act Section 319* de la Región IV de la Agencia de Protección Ambiental.

Tabla de Contenido

Prefacio	i
Reconocimientos	ii
Tabla de Contenido	iii
Capítulo 1 Introducción	1
Capítulo 2 Prácticas para la Preparación de las Áreas de Obras	7
Plataforma de Salida para Áreas de Construcción (CEP)	9
Suelo Superficial (TSG)	11
Capítulo 3 Prácticas para la Estabilización de Superficies	15
Estabilización Química (CHS)	17
Control de Partículas (DC).....	19
Manto para el Control de la Erosión (ECB).....	21
Mulches (MU)	23
Siembra Permanente (PS).....	27
Siembra de Césped (SOD).....	31
Siembra Temporera (TS).....	35
Siembra de Árboles en Áreas Perturbadas (TP)	39
Capítulo 4 Prácticas para el Control de Escorrentía	43
Presa de Retención (CD).....	45
Desvío (DV)	49
Estructura de Descenso (DS)	89
Canal con Césped (GS).....	51
Canal Forrado (LS)	53
Protección de Desagües (OP).....	55
Canal de Drenaje con Escollera (RS).....	57
Drenaje Temporero en Declives.....	59

Capítulo 5 Prácticas de Control de Sedimento.....	61
Protección Usando Bloque y Gravilla (BIP).....	63
Protección de Entrada de Desagüe Escavada (EIP)	63
Tela para la Protección de Entrada del Desagüe (FIP).....	63
Barrera de Madera/Tela (BFB)	67
Represa Filtrante de Rocas (RD)	69
Barrera de Sedimento (SB)	73
Estanque de Sedimentación (SBN).....	89
Trampas de Sedimento con Fardos de Paja (SST)	77
Trampa Temporera de Sedimento (TST)	89
Capítulo 6 Prácticas para la Protección de Arroyos	81
Cruces de Arroyos Temporero (TSC).....	83
Capítulo 7 Prácticas para Represa de Tierra ..	87
Prácticas de Represa de Tierra.....	89
Contactos	93

Capítulo 1

Introducción

Esta página ha sido
dejada en blanco
intencionalmente

Introducción

Uso de la Guía de Campo

Esta Guía de Campo provee orientación general (descripción e ilustraciones) para la instalación y mantenimiento de varias de las prácticas de control de erosión y sedimentos conocidas como Mejores Prácticas de Manejo (MPM).

Generalmente, los planes de diseño detallados son la base para cumplir con las regulaciones. **Los requisitos del diseño del plan tienen precedencia sobre los detalles presentados en esta Guía de Campo.**

De igual forma, **esta Guía de Campo no debe usarse para especificaciones en caso de no haber planes de diseño disponible. Un profesional debe ser consultado siempre.**

Beneficios del Control de Erosión y Sedimentos

Los beneficios asociados al control de erosión y sedimentos son importantes para el medio ambiente, para los contratistas y para el público en general. El mantener sedimentos fuera de canales pequeños de navegación, arroyos, lagos y ríos contribuye a aguas limpias, protección de humedales, y la reducción de costos de mantenimiento asociados con alcantarillas, cunetas, zanjas y canales de desagüe. La integridad biológica de peces y vida acuática en arroyos y lagos son protegidos con el uso efectivo de métodos de control de erosión y sedimentos. Finalmente y de

gran importancia, los costos de construcción para contratistas deben ser reducidos significativamente cuando se sigue un buen diseño para el control de erosión y sedimentos. Obviamente, el público en general se beneficia ya que el ambiente es protegido y los costos de construcción son minimizados. Todos estos beneficios pueden ser efectivamente obtenidos con la instalación adecuada y el mantenimiento de las MPM.

Principios de Control de Erosión y Sedimentos

- Enfatique el control de la erosión para minimizar la separación del suelo y la producción de sedimento.
- Minimice el área de suelo perturbado – deje en el área la vegetación existente que no necesite ser removida.
- Disminuya los periodos de construcción para minimizar el tiempo que el suelo esta expuesto.
- Planifique sus instalaciones en secuencia para minimizar el periodo de construcción.
- Programe la construcción para fomentar el uso temporero o permanente de siembra de hierbas para que las prácticas sean más efectivas.
- Cada vez que tenga la oportunidad realice siembras para el control de erosión.
- Utilice medidas de control para disminuir la cantidad de sedimento que sale del área donde los suelos hayan sido alterados.

- Prevenga el escape de sedimentos en salidas y/o entradas al área de construcción durante periodos lluviosos.
- Utilice medidas para prevenir la mezcla de aguas claras con aguas turbias o para contener sedimentos.
- Preste atención al corte y relleno de pendientes ya que por lo general estas son difíciles de estabilizar.
- Preste atención a áreas que son cruzadas por arroyos o que estén próximas a arroyos.
- Mantenga prácticas ya establecidas para asegurar su efectividad. Esto incluye inspecciones cuidadosas y con frecuencia.

Alabama One Call (llame antes de cavar)

Determine la localización exacta de líneas subterráneas de utilidades antes de comenzar a mover terrenos o realizar excavaciones. De usted no llamar y las líneas ser dañadas, usted podría ser responsable de pagar los costos de reparación. El número a llamar en Alabama es 1-800-292-8525.

Esta página ha sido
dejada en blanco
intencionalmente

Capítulo 2

Preparación del Área de Obra

Esta página ha sido
dejada en blanco
intencionalmente.

Plataforma de Salida para Áreas de Construcción (CEP)

Descripción

Consiste de una base de piedras para remover el lodo y barro incrustado en los neumáticos de vehículos de construcción. Se localizan en la salida del área de construcción hacia la vía pública o calle.

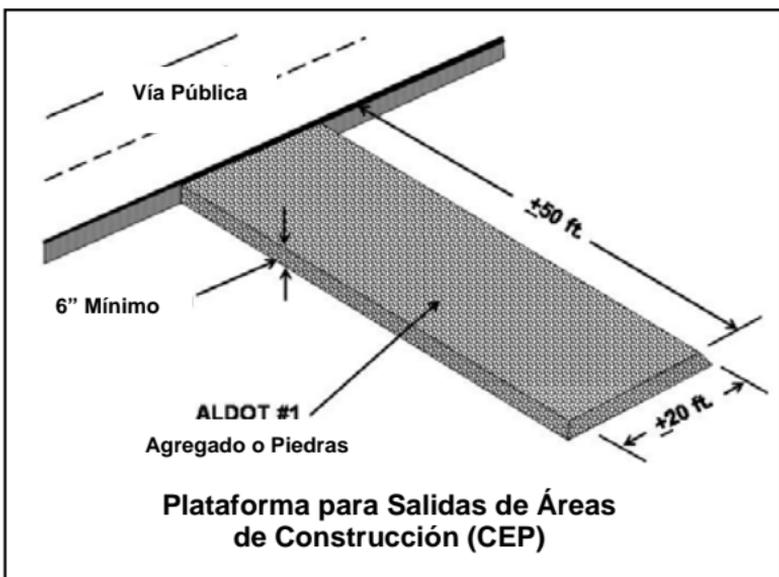
Instalación

- Comience removiendo la vegetación y materiales innecesarios en el área de salida.
- Nivele y moldee el área para formar una corona o cresta y obtener buen drenaje.
- Utilice un desvío para alejar el flujo de agua de la plataforma de salida.
- De ser necesario, instale tuberías debajo de la plataforma de salida para el mantenimiento de las cunetas de drenaje a lo largo de la vía pública.
- Desvíe las escorrentías en el área de la plataforma de salida a una trampa de sedimentos o cuenca de drenaje.
- Si se anticipan condiciones húmedas o suelos suaves, use tela geotextil en la fundación antes de añadir el agregado o piedras.
- Coloque el tamaño de piedra especificado en las líneas y nivel demostrado en los planes. Deje liso e inclinado para mejor drenaje. Si el tamaño de la piedra no está especificado, utilice el agregado grueso No. 1 de ALDOT.

- Si no se especifican, generalmente las dimensiones de la plataforma de salida es 50' x 20'. Ajuste el tamaño de la plataforma según las condiciones del lugar.

Mantenimiento

- Remueva diariamente pedazos grandes de fango o suelo compactado en la plataforma de salida.
- Inspeccione la plataforma de piedras y el área para disponer de sedimentos semanalmente y luego de eventos de lluvia o uso excesivo del área.
- Reforme la plataforma según sea necesario para el control de drenaje y escorrentías.
- Recubra la superficie con la piedra especificada para mantener la efectividad de ser necesario.
- Quite inmediatamente el fango o sedimento que haya sido depositado en la vía de rodaje.
- Remueva materiales innecesarios de la plataforma de salida en áreas donde se establecerá vegetación permanente.



Suelo Superficial (TSG)

Descripción

Consiste en recojer y almacenar el suelo superficial en el área de construcción y reutilizar el suelo en áreas que serán vegetadas posteriormente.

Instalación

- Identifique en el plano el área donde será removido el suelo superficial, la profundidad de suelo a ser removido, el área de almacenamiento y las áreas para utilizar el suelo. Obtenga la ayuda de un profesional cualificado de no tener planos disponibles.
- Programe la remoción de suelo superficial para que se realice antes o a la misma vez que se nivele el suelo.
- De ser necesario, minimice el movimiento de sedimentos en el área de almacenamiento usando vallas de sedimentación u otro tipo de barrera.
- Quite y disponga de tocones, raíces, basura, maleza y suelos que contengan químicos tóxicos según los procedimientos y regulaciones aceptadas localmente.
- Almacene el suelo superficial en los lugares identificados en los planos o por profesionales cualificados.
- De no tener planos detallados, localice el área de almacenamiento de forma tal que el drenaje natural no sea obstruido. Evite almacenar el suelo superficial en áreas con pendientes empinadas.

- Las pendientes laterales de la reserva de suelo no deben exceder 2:1.
- Proteja el área de reserva de suelo según las especificaciones de los planos. En la ausencia de planos detallados, siga la práctica de siembra temporera durante los primeros 10 días de formar el área de reserva (vea prácticas de Siembra Temporera).
- Utilice mulches para sustituir la siembra temporera del suelo superficial almacenado si este va a ser almacenado menos de 2 meses. (vea prácticas de Mullas).
- Si el suelo almacenado no será utilizado dentro de 12 meses, este debe ser estabilizado usando vegetación permanente para controlar la erosión y el crecimiento de maleza. (vea prácticas de Sembrado Permanente).
- De ser necesario, corrija el pH del subsuelo con cal justo antes de esparcir el suelo superficial a ser reutilizado. Afloje el subsuelo del área a recibir el suelo superficial usando arado de disco o revolviendo el suelo a una profundidad de 2" para fomentar el acoplamiento entre el suelo superficial y el subsuelo.
- Esparza el suelo uniformemente a la profundidad indicada en el plano, según especificado por un profesional, o a un mínimo de 4". La profundidad mínima del suelo (subsuelo y suelo superficial) debe exceder 8" a 12" sobre arena suelta o fragmentos de rocas, para el crecimiento de vegetación sin irrigación a largo plazo. Profundidades de más de 24" son necesarias sobre roca firme
- Mantenga los declives especificados en el plano.

Mantenimiento

- Inspecciones las áreas que recibieron el suelo superficial luego de lluvias hasta que se reestablezca vegetación.
- Repare y resiembre áreas erosionadas o afectadas.
- Repare desprendimientos en pendientes empinadas removiendo el suelo superficial y endureciendo el declive y re-esparciendo el suelo superficial.
- Consulte a un profesional cualificado si existe problemas de drenaje (humedad debido a baja infiltración) o si la profundidad hasta el nivel de roca firme es menor de 24”.



Esta página ha sido
dejada en blanco
intencionalmente.

Capítulo 3

Estabilización de Superficies

Esta página ha sido
dejada en blanco
intencionalmente

Estabilización Química (CHS)

Descripción

Consiste en la aplicación de una solución aniónica de poliacrilamida (PAM) soluble en agua para controlar la erosión causada por agua y viento.

Dentro de esta guía no se permite el uso de formas catiónicas de PAM debido a su alto nivel de toxicidad a organismos acuáticos.

Instalación

- Prepare el área a ser estabilizada según los planos y especificaciones.
- Obtenga los reportes de toxicidad y la Hoja de Datos de Seguridad de OSHA (MSDS) del suplidor de PAM antes de ser aplicado.
- Haga pruebas con el suelo a ser estabilizado para verificar la efectividad del PAM.
- PAM puede ser aplicado a través del sistema de irrigación, usando una hidrosembradora, o en forma seca distribuyéndolo a mano o con distribuidores mecánicos.
- Enjuague el equipo usado para aplicar PAM líquido luego de cada aplicación para evitar la acumulación de PAM en el equipo.
- Cuando se aplique PAM usando hidrosembradora, este debe ser el último material añadido a la solución.
- Revise que se cumpla con todas las recomendaciones y requisitos de seguridad del fabricante mientras este aplicando el PAM.

Mantenimiento

- Reaplique PAM si las áreas tratadas son perturbadas o labradas.
- Mantenga el equipo de aplicación para asegurar aplicaciones uniforme.
- Si es necesario, remueva sedimentos depositados por el uso de PAM.



Foto cortesía de Sunshine Supplies, Inc.

Control de Polvo

Descripción

Control de polvo durante actividades que perturben el suelo para minimizar daños y peligros dentro y fuera del área de construcción.

Instalación

- Planifique la construcción para disminuir la cantidad de áreas perturbadas en todo momento.
- De ser posible, mantenga áreas con vegetación establecida como zonas de amortiguación.
- Instale las medidas de estabilización de superficies inmediatamente después de nivelar los suelos.
- Cubierta Vegetativa – Aplique según los planos y especificaciones.
- Mulches – Aplique según los planes y especificaciones.
- Rociadores – Rocie áreas perturbadas con agua hasta humedecer la superficie. Repita para mantener la humedad de ser necesario.
- Barreras – Instale las cercas perpendiculares al viento prevaleciente a intervalos de 15 veces la altura de la cerca.
- Cloruro de calcio – Use un distribuidor mecánico para aplicar según los planes y especificaciones.
- Adhesivos Rociados – Aplique según los planes y especificaciones o siguiendo la siguiente tabla si no existen especificaciones.

- Piedra – Coloque al nivel apropiado usando el ancho y espesor especificado.

Tabla DC-1 CANTIDADES DE APLICACIÓN PARA ADHESIVOS ROCIADOS USADOS PARA EL CONTROL DE POLVO.

Adhesivo	Dilución con agua (agua: adhesivo)	Tipo de Boquilla	Cantidad de Aplicación (galones/acre)
Emulsión aniónica de asfalto	7:1	Gruesa	1200
Emulsión de Látex	12.5:1	Fina	235
Resina en agua	4:1	Fina	300
Emulsión en acrílico (no - tráfico)	7:1	Gruesa	450
Emulsión no-Acrílica (Tráfico)	3.5:1	Gruesa	350

Fuente: Virginia Erosion and Sediment Control Handbook, 1993.

Consulte a un diseñador profesional cualificado si los planos especifican el uso de adhesivos. Permisos pueden ser requeridos.

Mantenimiento

- Inspeccione el área durante condiciones ventosas para verificar la efectividad.
- Reaplique la medida de control de polvo según sea necesario para mantener el nivel de control adecuado.

Mantos Contra la Erosión (ECB)

Descripción

Manta protectora de paja, yute, madera u otras fibras de plantas, plástico, nylon, papel, o algodón. Este método de control es usado en áreas con alto potencial de erosión, como lo son pendientes empinadas y canales, para proteger el suelo del impacto de lluvias y escorrentía erosivas mientras se facilita el crecimiento de vegetación.

Instalación

- Nivеле el área para obtener una superficie lisa, uniforme y libre de desperdicios.
- Incorpore enmiendas de suelo y siembre según los planos y especificaciones.
- Instale los mantos para el control de erosión según las recomendaciones del fabricante. Preste atención a las ranuras y patrón de anclaje con grapas.
- Ancle la manta de forma que se mantenga en contacto firme y continuo con el suelo.
- Revise que los materiales sean apropiados y cumplan con las especificaciones de aplicación.
- Revise que el declive y las dimensiones cumplan con las especificaciones.
- Revise que la instalación de grapas cumpla con las recomendaciones.

Mantenimiento

- Revise problemas de erosión o socavación debajo de las mantas luego de eventos de lluvias. Repare de ser necesario, rellenando las áreas erosionadas con suelo, sembrando, o reemplazando las mantas afectadas.

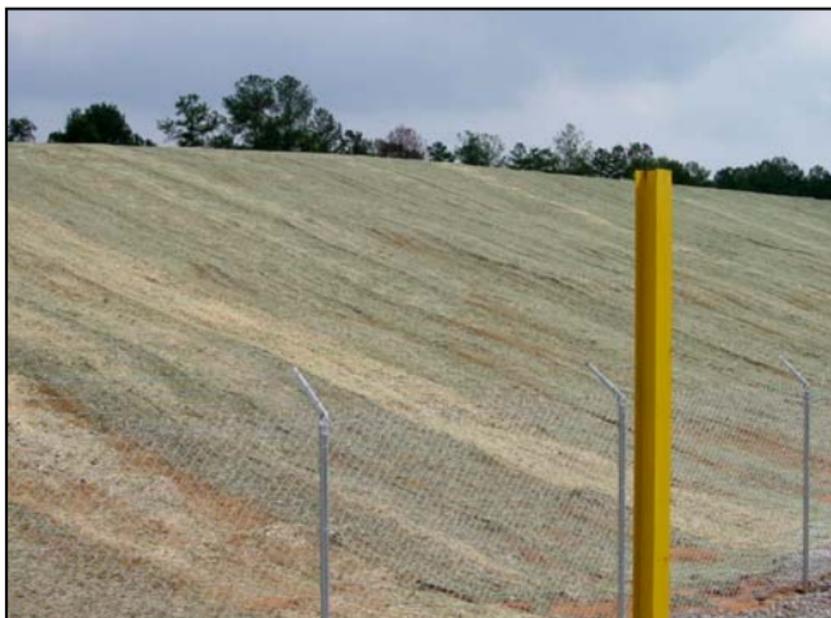


Foto cortesía de Environmental Plans and Review Section,
Development Department, DeKalb County, GA.

Mulches (MU)

Descripción

Aplicación de paja u otro material adecuado para proteger la superficie del suelo contra la erosión. Mulches con siembra ayudan a establecer cobertura con vegetación. Este método puede ser usado en áreas sin sembrar para evitar la erosión mientras se completan obras de nivelación y configuración del área.

Instalación

- Remueva tocones, raíces y otros escombros del área antes de sembrar o colocar mulches.
- De ser necesario, nivele el área para facilitar el uso de equipo para sembrar, colocar mulches y mantenimiento del lugar.
- Asegurese que el área este relativamente lisa.
- Si va a sembrar, siga las especificaciones para la siembra y aplique el mulche inmediatamente después de sembrar.
- Esparza la paja uniformemente usando un soplador mecánico, hidrosebradora, o a mano siguiendo la cantidad recomendada de aplicación para áreas con o sin siembra. Cuando use mulches con siembra, 25% a 35 % de la superficie del suelo debe ser visible después de aplicar el mulche. Cuando use mulches sin siembra, 100% del suelo debe estar cubierto.
- Aplique siguiendo las recomendaciones de los planos o según la Tabla MU-1 si no hay un plan.

Tabla MU-1 Materiales para mulches y cantidades de aplicación.

Material	Cantidad por Acre y (por 1000 ft.²)	Notas
Paja (con Semilla)	1 ½ - 2 ton (70 lb. – 90 lb.)	Esparza a mano o mecánicamente, amarre si puede volarse.
Paja Solamente (sin Semilla)	2 ½ - 3 ton (115 lb. - 140 lb.)	Esparza a mano o mecánicamente, amarre si puede volarse.
Viruta de Madera	5-6 ton (230 lb. - 275 lb.)	Añada 12 lb. nitrógeno/ton.
Corteza	35 yardas cúbicas (0.8 yardas cúbicas)	Puede aplicar con soplador de mulche.
Hojas de Pino	1-2 ton (45 lb. – 90 lb.)	Esparza a mano o mecánicamente, no se vuela como la paja.
Cáscaras de Maní	10-20 ton (450 lb. - 900 lb.)	Se perderá material en las pendientes. Añada 12 lb. nitrógeno/ton.

Ancle la paja o mulche de celulosa de madera siguiendo uno de los siguientes métodos:

- Pliegue con un disco pesado, recto, dentado o con una herramienta para empujar el mulche dentro del suelo.
- Fije en su lugar usando adhesivo líquido diseñado para el mulche. Use el equipo adecuado para rociar y siga las instrucciones del fabricante.

- En áreas de mayor erosión, cubra el mulche con mallas de materiales naturales o sintético, y ancle según las instrucciones del fabricante (vea Prácticas de Mantos Contra la Erosión).
- En pendientes empinadas y otras áreas que necesiten mayor protección, use mallas naturales reforzadas sin mulche adicional, mallas sintéticas con mulche adicional, o mantos para el control de erosión. Estas áreas incluyen canales con hierbas, zanjas y canales de desvíos.
- Instale las mallas y mantos siguiendo las especificaciones del fabricante y asegurese que el material este propiamente anclado (vea prácticas de Mantos Contra la Erosión).

Mantenimiento

- Inspeccione periódicamente y luego de lluvias para daños por erosión o daños al mulche.
- Haga las reparaciones necesarias con prontitud y restablezca a las condiciones originales.
- Continúe inspeccionando áreas sembradas hasta que la vegetación se haya establecido.
- Mantenga elevado el nivel de la segadora si usa mallas plásticas para prevenir que estas se envuelvan en las aspas y/o ejes.



Siembra Permanente (PS)

Descripción

Establecimiento permanente de una cubierta vegetal para la estabilización del suelo y control de erosión a largo plazo mediante la siembra en áreas perturbadas.

Instalación

- Si es posible, siembre durante los períodos especificados.
- Esparza suelo superficial si es necesario (vea prácticas de Suelo Superficial).
- Aplique cal y fertilizante según los planes o recomendaciones del análisis de suelo. De no existir plan de diseño o análisis de suelo, use 2 ton/acre de cal agrícola en suelos arcillosos ($90 \text{ lb}/1000\text{ft}^2$) y 1 ton/acre en suelos arenosos ($45 \text{ lb}/1000 \text{ ft}^2$).
- Para gramíneas y mezclas de gramíneas con leguminosas, aplique 8-24-24 o equivalente – 400 lb/acre ($9 \text{ lb}/1000 \text{ ft}^2$) antes de sembrar y 30 a 40 lb/acre de fertilizante de nitrógeno ($0.8 \text{ lb}/1000 \text{ ft}^2$) cuando la vegetación haya germinado. Para leguminosas solas, aplique 0-20-20 o equivalente – 500 lb/acre ($11.5 \text{ lb}/1000 \text{ ft}^2$) antes de sembrar.
- En pendientes leves (3:1 o menor) y luego de esparcir la cal y fertilizante, afloje el suelo a ser sembrado a una profundidad de 6" a 8" con el equipo de arado apropiado para incorporar la cal y fertilizantes.

- Deje el suelo liso excepto para sembradío directo o hidrosembradoras.
- Evite preparar el suelo en condiciones extremadamente húmedas.
- En pendientes mayores de 3:1, la cal y fertilizantes se pueden aplicar a la superficie sin incorporarse.
- Puede usar hidrosembradoras para aplicar cal y fertilizantes (en pendientes empinadas). Puede aplicar cal y semillas al mismo tiempo, pero no debe aplicar fertilizante a la mezcla porque las sales del fertilizante pueden dañar las semillas.
- Siembre las especies especificadas. De no existir especificaciones, personal cualificado puede seleccionar especies y cantidades de siembra de la Figura PS-1 y Tabla PS-1.



Figura PS-1 Áreas geográficas para la adaptación de especies en Alabama.

Tabla PS-1 Plantas usadas comúnmente para cubierta permanente.

Especies	Cantidad de siembra/ac	Época de Siembra		
		Norte AL	Centro AL	Sur AL
Bahiagrass, Pensacola	40 lb.	--	mar 1- julio 1	feb 1- nov 1*
Bermudagrass, Común	10 lb.	abril 1- julio 1	mar 15- julio 15	mar 1- julio 15
Bahiagrass, Pensacola Bermudagrass, Común	30 lb. 5 lb.	--	mar 1- julio 1	mar 1- julio 15
Bermudagrass, Híbrido (tipo césped)	Césped sólido	En cualquier momento	En cualquier momento	En cualquier momento
Bermudagrass, Híbrido (tipo césped)	Manojos 1/ft ²	mar 1- ago 1	mar 1- ago 1	feb 15 – sep 1
Fescue, Alta	40-50 lb.	sep 1- nov 1	sep 1- nov 1	--
Sericea	40-60 lb.	mar 15- julio 15	mar 1- julio 15	feb 15 – julio 15
Sericea & Bermudagrass Común	40-60 lb. 10 lb.	mar 15 – julio 15	mar 1- julio 15	feb 15- julio 15

*La siembra de Bahiagrass en otoño debe contener 45 lb. de granos pequeños para proveer cobertura durante el invierno (vea práctica de Siembra Temporerá).

- Siembre gramíneas y leguminosas de ¼” a ½” de profundidad y granos pequeños a 1”.
- Cuando use otros métodos de siembra que no sean con sembradora de taladro o con hidrosembradoras, cubra la semilla y afirme con un rodillo.

- Si siembra leguminosas, use el inóculo correcto y siga las recomendaciones en la etiqueta. Para hidrosiembra, incremente el inóculo a 4 veces el recomendado en otros métodos de siembra.
- Cubra el 65% a 75% de la superficie con el mulche especificado. (vea prácticas de Mulches para más información).

Mantenimiento

- Inspeccione semanalmente las siembras hasta que hayan germinado, y luego mensualmente para inspeccionar la sobrevivencia y vigor.
- Áreas erosionadas o descubiertas deben ser reparadas rellenando y/o nivelando, y reapijando cal, fertilizante, semillas y mulches. Consulte un profesional cualificado para consejos de remediación.
- Consulte un profesional cualificado si no obtiene crecimiento de la vegetación.
- Pude la vegetación en prácticas estructurales como diques y canales cubiertos con hierbas para prevenir la invasión de plantas leñosas.
- Pude otras áreas de forma tal que complementen el uso del lugar.
- No debe podar el Fescue muy bajo durante el verano; Sericea no debe ser podada muy baja al fin del verano.
- Si lo desea, puede podar la Bermudagrass y Bahiagrass bajas y a menudo durante la época de crecimiento.

Siembra de Césped (SOD)

Descripción

Siembra de césped para proveer control inmediato contra la erosión en suelo descubierto.

Instalación

- Limpie el área de terrones, piedras, etc.
- Nivele y afloje el suelo para obtener una superficie lisa.
- Afloje de 6" a 8" suelos compactados, endurecidos, o con capas duras con el equipo de arado apropiado, e incorpore cal y fertilizante.
- Donde se especifique o necesite el uso de suelo superficial, siga los pasos en el plan de diseño o siga las prácticas de Suelo Superficial. De ser necesario, aplique primero cal al subsuelo.
- Aplique cal y fertilizantes siguiendo los planes o recomendaciones del análisis de suelo. En ausencia de ambos, aplique cal agrícola 2 ton/acre (100 lb/1000 ft²) para pH menor de 6.0 y aplique fertilizante 10-10-10 a 1000 lb/acre (25 lb/1000 ft²). Incorpore la cal y fertilizantes a una profundidad de 4" a 6".
- Rastrille o escarifique el suelo donde se va a colocar el césped para obtener un área lisa, nivelada y libre de escombros.
- Evite preparar el área a sembrarse en condiciones extremadamente húmedas.
- Use las plantas especificadas en el plan. Si no se especifican, escoja una variedad usando la Figura SOD-1 y Tablas SOD-1 y SOD-2.



Figure SOD-1 Áreas geográficas para la adaptación de especies en Alabama.

Tabla SOD-1 Gramíneas adaptas para la siembra en Alabama.

Especies de Épocas Templadas	Variiedad	Área Adaptada
Bermudagrass	Tifway, Tifgreen, Tiflawn, Común	Norte, Centro, Sur
Bahiagrass	Pensacola	Centro, Sur
Centipede	Variiedades no Mejoradas	Centro, Sur
St. Augustine	Bitterblue, Raleigh, Común	Sur
Zoysia	Emerald, Meyer	Centro, Sur
Especies de Épocas Frías		
Tall Fescue	Kentucky 31	Norte

Tabla SOD-2 Adaptación y mantenimiento de gramíneas usadas como césped.

Especie	Nivel de Tolerancia					Mantenimiento	
	Sombra	Calor	Frió	Sequía	Tráfico	Altura a Podar	Frecuencia de Podado
Bermuda-grass	P	B	P	E	E	1"	A
Bahiagrass	F	B	P	E	B	2-3"	A
Centipede	F	B	P	B	P	1½"	Ba
Tall Fescue	B	F	B	B	B	3"	A
St. Augustine	B	B	P	P	P	2-3"	M
Zoysia	F	B	F	E	B	1"	A

E=Excelente, B=Bueno, F=Favorable, P=Pobre, A=Alto, M=Mediano, Ba=Bajo

- En días con temperaturas altas, humedezca el suelo antes de colocar el césped.
- Coloque la primera hilera de césped en línea recta con hileras subsecuentes paralelas y juntas al tope unas con otras. Alterne las uniones para crear un patrón similar al de ladrillos.
- Asegúrese que el césped no este estirado o solapado y que todos los extremos estén juntos.
- En áreas donde flujos caudalosos puedan ser problemáticos, instale los lados más largos perpendiculares al flujo (vea Figura SOD-2) y sujete con grapas los extremos y el medio de cada franja firmemente. Durante el asentamiento del césped, puede colocar sobre el césped yute o malla sintética para proveer protección adicional.

- Justo después de colocar el césped pase un rodillo o apísónelo para proveer un contacto firme entre las raíces y el suelo.
- Riegue el césped generosamente para humedecer la parte inferior del césped y hasta 6" de profundidad del suelo.
- Durante periodos secos y hasta que se desarrolle un buen sistema de raíces, riegue el suelo con frecuencia para mantener el suelo húmedo a una profundidad de al menos 4".

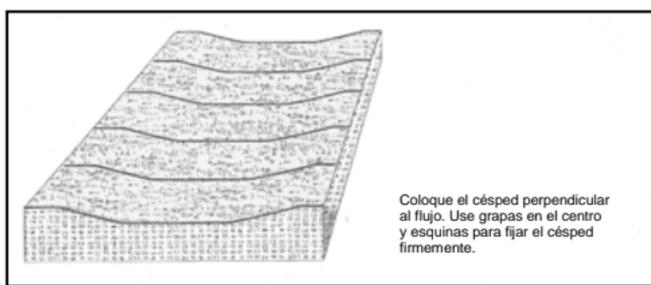


Figura SOD-2 Instalación de césped en vías fluviales.

Mantenimiento

- Luego de que se hayan desarrollado las raíces, pode a una altura de 2" a 3". No remueva más de $\frac{1}{3}$ de la hoja cuando pode.
- El mantenimiento de césped permanente de excelente calidad requiere fertilización anual. Fertilice gramíneas de épocas cálidas al final de la primavera hasta principio del verano; gramíneas de época fría al principio del otoño y a finales del invierno.

Siembra Temporera (TS)

Descripción

Siembra temporera de gramíneas anuales o leguminosas de rápido crecimiento en áreas perturbadas antes de la nivelización final o cuando las condiciones no son adecuadas para la siembra de especies permanentes. La siembra temporera ayuda a reducir la erosión y la cantidad de sedimentos que salen del área de obra.

Instalación

- Si es posible, siembre durante períodos especificados.
- Afloje suelos compactados, endurecidos, o con capas duras, de 6" a 8" con el equipo de arado apropiado para todo método de siembra excepto para hidrosiembra en pendientes mayores a 3:1.
- Deje el suelo liso excepto cuando se use sembradoras de plantío directo o hidrosembradoras.
- Evite preparar el área a sembrarse en condiciones extremadamente húmedas.
- Incorpore la cal mientras se prepare el área de siembra. En ausencia de planes o análisis de suelo, aplique cal agrícola en suelo arcilloso a 2 ton/acre (100 lb/1000 ft²), para suelo arenosos use 1 ton/acre (45 lb/1000 ft²).
- Incorpore el fertilizante durante la preparación del área de siembra. En ausencia de planes o análisis de suelo, aplique 8-24-24 o equivalente 400 lb/acre (9 lb/1000 ft²) durante la siembra.

- Aplique 30 a 40 lb/acre (0.8 lb/1000 ft²) de fertilizante de nitrógeno en la superficie una vez se haya establecido la vegetación.
- Incorpore cal y fertilizantes a una profundidad de 6" usando arado rotatorio o de disco en pendientes menores de 3:1.
- Aplique cal y fertilizantes en la superficie sin incorporar en pendientes mayores.
- Hidrosembradoras pueden ser usadas para aplicar cal y fertilizantes. Puede añadir cal y semillas al mismo tiempo, pero no añada fertilizante a la mezcla porque las sales del fertilizante pueden dañar las semillas.
- Siembre las especies especificadas. De no existir especificaciones, personal cualificado puede seleccionar especies y cantidad de semillas de la Tabla TS-1 y Figura TS-1.



Figura TS-1 Áreas geográficas para la adaptación de especies en Alabama.

Tabla TS-1 Plantas para cubierta temporera.

Especies	Cantidad de semillas/Ac	Norte	Centro	Sur
		AL	AL	AL
Época de Siembra				
Millet, Browntop o German	40 lb	mayo 1-ago 1	abr 1-ago 15	abr 1-ago 15
Centeno	3 bu	sep 1-nov 15	sep 15-nov 15	sep 15-nov 15
Ryegrass	30 lb	ago 1-sep. 15	sep 1-oct 15	sep 1 – oct 15
Sorghum-Sudan Híbrido	40 lb	mayo 1-ago 1	abr 15-ago 1	abr 1-ago 15
Sudangrass	40 lb	mayo 1-ago 1	abr 15-ago 1	abr 1-ago 15
Wheat Común	3 bu	sep 1-nov 1	sep 15-nov 15	sep 15-nov 15
Bermudagrass Común	10 lb	abr 1-julio 1	mar 15-julio 15	mar 1-julio 15
Crimson Clover	10 lb	sep 1-nov 1	sep 1-nov 1	sep 1-nov 1

- Ryegrass es muy competitiva y no debe usarse en mezclas de semillas.
- Siembre semillas de gramíneas y leguminosas de ¼” a ½” de profundidad y granos pequeños a 1”.
- Cuando use otros métodos de siembra que no sean con sembrado de taladro o con hidrosembradoras cubra la semilla y afirme con un rodillo.
- Si siembra leguminosas, use el inóculo correcto y siga las recomendaciones en la etiqueta. Para hidrosiembra, incremente la cantidad de inóculo a 4 veces la recomendada.

- Cubra el 65% a 75% de la superficie con el mulche especificado. (vea prácticas de Mulches para más información).

Mantenimiento

- Inspeccione semanalmente las siembras hasta que hayan germinado, y luego mensualmente para revisar sobrevivencia y vigor.
- Áreas erosionadas o descubiertas deben ser reparadas rellenando y/o nivelando y reaplicando cal, fertilizante, semillas y mulches. Consulte a un profesional cualificado para consejos de remediación.
- Consulte un profesional cualificado si la vegetación no crece.
- Millet, híbridos de sorghum-sudan, sudangrass, centeno y trigo pueden ser podados pero no a menos de 6" (podado más bajo puede causar daños).
- Ryegrass es tolerante a la mayoría de los régimen de podado y puede ser podado constantemente de 4" a 6" del suelo si este régimen fue comenzado antes de conseguir su altura máxima (sobre 8").

Siembra de Árboles en Áreas Perturbadas (TP)

Descripción

Siembra deseable de árboles en áreas de construcción u otras áreas perturbadas para estabilizar el suelo.

Instalación

- La siembra debe seguir el plan de diseño. De no existir planos, obtenga la ayuda de un profesional cualificado para seleccionar árboles adecuados para sembrar en el área perturbada.
- Prepare el área para promover el desarrollo adecuado de raíces y crecimiento del árbol.
- Árboles con raíces expuestas deben ser sembrados entre diciembre 1 y marzo 15, cuando el suelo no este ni muy seco o húmedo. Evite temperaturas heladas.
- Las plantas de viveros deben permanecer húmedas y frescas en todo momento. Antes de sembrar no exponga al sol, viento, calor artificial, condiciones áridas o heladas.
- Plantas aglomeradas pueden ser guardadas hasta 3 semanas si estas son regadas, amontonadas adecuadamente y se mantienen frescas.
- Si la siembra se pospone por más de 3 semanas, cubra las raíces con suelo húmedo (apisonado) o almacenadas en neveras/almacén refrigerado.
- Mantenga húmeda las raíces durante la siembra.
- Al final de cada día, plantas sueltas deben ser reempacadas en musgos húmedos o apisonados.

- Si se siembra con equipo en áreas inclinadas, la siembra debe realizarse al contorno.
- Plantas con raíces expuestas deben ser sembradas más profundas de lo que crecieron en viveros: plantas pequeñas 1" más profunda y medianos a grandes ½" más profunda.
- Pinos de hoja larga deben ser sembrados a la misma profundidad usada en el vivero (¡nunca más profundo!).
- Siembre las raíces rectas hacia abajo, sin retorces, aglomeraciones, o curvaturas.
- Compacte firmemente el suelo alrededor de la planta recién sembrada.
- El uso de mulches en áreas inclinadas puede ser necesario para reducir la erosión. Use virutas de madera, corteza de árbol, hojas de pino, cáscaras de maní, etc. como mulche a una profundidad de no más de 3". No coloque mulche contra el tronco del árbol.
- Plantas que estén aglomeradas y cubiertas con arpillera (tela) o que han crecido en un envase pueden ser sembradas en cualquier época del año si hay riego disponible durante los meses secos.
- Prepare el hoyo para permitir la colocación apropiada de las raíces. (Vea Figura TP-1).
- La profundidad a sembrarse debe ser similar a la profundidad original. No plante a una profundidad mayor de la que creció anteriormente.
- Coloque el árbol en el hoyo. Si el árbol está aglomerado y las raíces cubiertas con arpillera, afloje la cubierta o remueva completamente sin separar el suelo de la bola de raíces.

- Rellene el hoyo hasta la mitad con tierra y añada agua para que se asiente el suelo y eliminen espacios vacíos. Rellene el resto del hoyo cuando se haya drenado el agua.
- Use suelo adicional para formar un estanque llano para retener agua alrededor del árbol.
- De ser necesario, use estacas y alambre para proveer soporte (vea Figura TP-1). Los alambres deben estar lo suficientemente sueltos para permitir un poco de movimiento al árbol.
- Use viruta de madera, corteza, hojas de pino, cáscaras de maní, etc. como mulche a una profundidad menor de 3". No coloque mulche contra el tronco del árbol.

Mantenimiento

- Para crecimiento adecuado del árbol en áreas con pocos nutrientes, fertilice periódicamente.
- Un año o más de ser sembrados, fertilice árboles transplantados durante el otoño o temprano en primavera (antes que salgan las hojas).
- Determine los nutrientes necesarios realizando un análisis de suelo o use 10-8-6 o 10-6-4 en ausencia de estos análisis.
- Use cerca de 2 lb. de fertilizante por cada pulgada de diámetro del árbol medido a 4.5 pies de altura – esparza el fertilizante a un ancho similar al ancho del follaje.
- Replante árboles muertos para mantener control adecuado de erosión.
- Remueva los alambres del árbol luego que se hayan desarrollado las raíces lo suficiente para soportar el árbol.

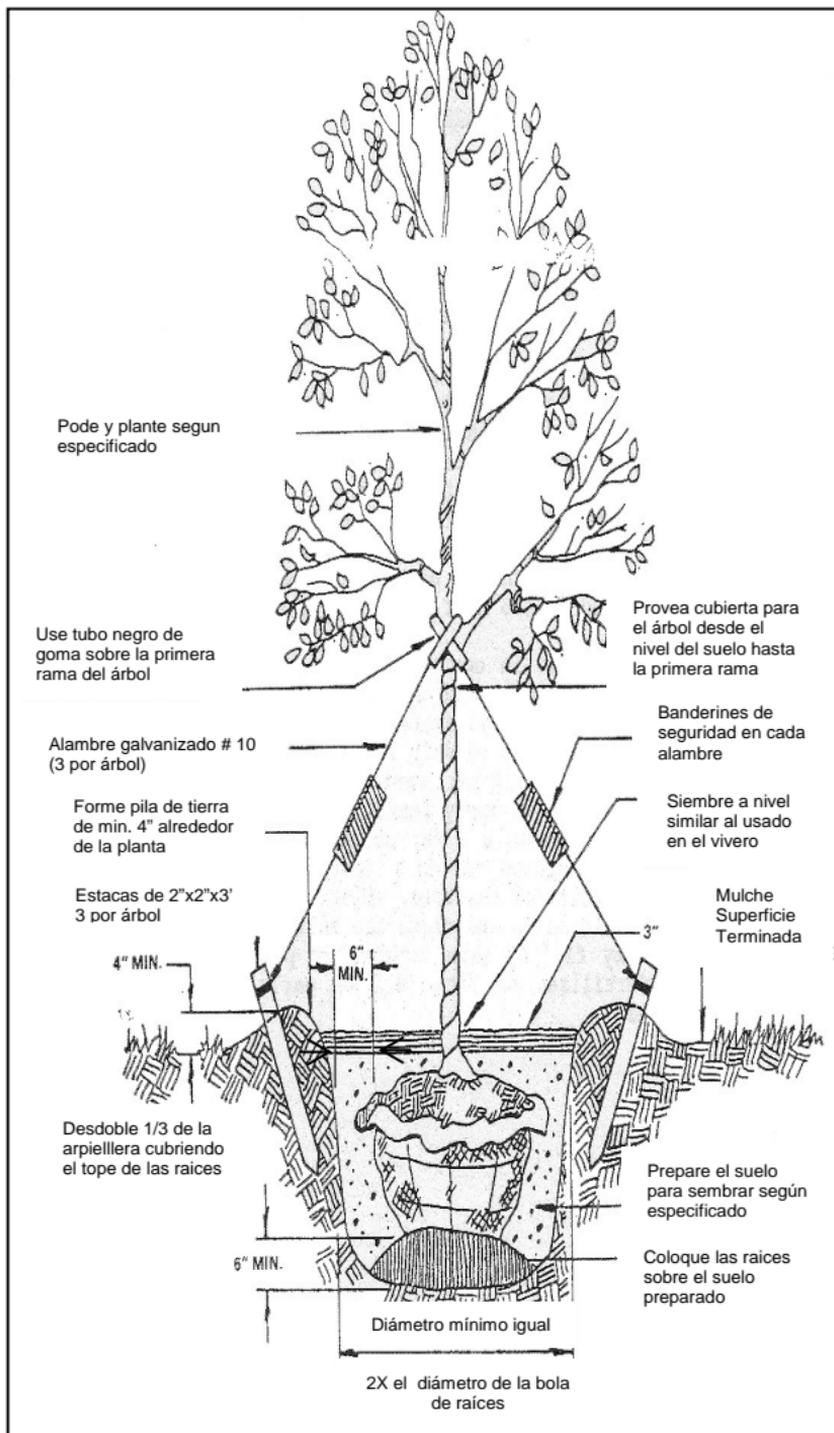


Figura TP-1 Diagrama para la siembra de árboles.

Capítulo 4

Transporte de Escorrentía

Esta página ha sido
dejada en blanco
intencionalmente

Represa de Retención (CD)

Descripción

Represa pequeña temporera a través de un área de flujo concentrado de agua para reducir la velocidad del agua y la erosión del canal. Esta represa de retención sólo retiene cantidades pequeñas de sedimento y no es un sistema para controlar sedimentos. La mayoría de estas represas son construidas de roca. Se pueden usar otros materiales, pero estos no están cubiertos en esta guía.

Las represas de retención son usadas en áreas de drenaje menores de 10 acres y no deben usarse en arroyos permanentes.

Instalación

- La distancia entre represas debe ser tal que el centro de cada una este a una elevación similar o menor a la elevación del pie de la represa río arriba.
- Remueva escombros y otros materiales no apropiados en el área de la represa.
- Cave una zanja llana (12"-24" de profundidad y al menos 12" de ancho) en el fondo del canal y en los costados.
- Si se especifica, instale tela geotextil no-tejida en la zanja.
- Asegúrese de usar la nivelación correcta en el pedraplén.
- Construya la represa con pendientes laterales de 2:1 o más planas.

- Construya la represa con tope parabólico con la parte central de 6" a 12" (dependiendo del área de drenaje) más bajo que los bordes laterales para que el flujo vaya sobre la estructura y no alrededor de esta.
- La altura máxima de la represa debe ser 2' para áreas de drenaje de 5 acres o menos, y 3' para áreas de drenaje de 5 a 10 acres.
- Revise que el tamaño, forma y calidad final cumpla con los planos, lista de materiales y/o especificaciones, si esta información esta cubierta en la especificaciones del contrato.
- Estabilice el área perturbada con vegetación.

Mantenimiento

- Revise el desplazamiento de rocas y/o erosión en la represa y el canal luego de eventos de lluvias. Haga las reparaciones necesarias.
- Remueva sedimentos cuando estos alcancen la mitad de la altura original de la represa.
- Remueva las represas de retención luego de que estas hayan cumplido con su vida útil. Estabilice con vegetación el área de donde se remuevan las represas.

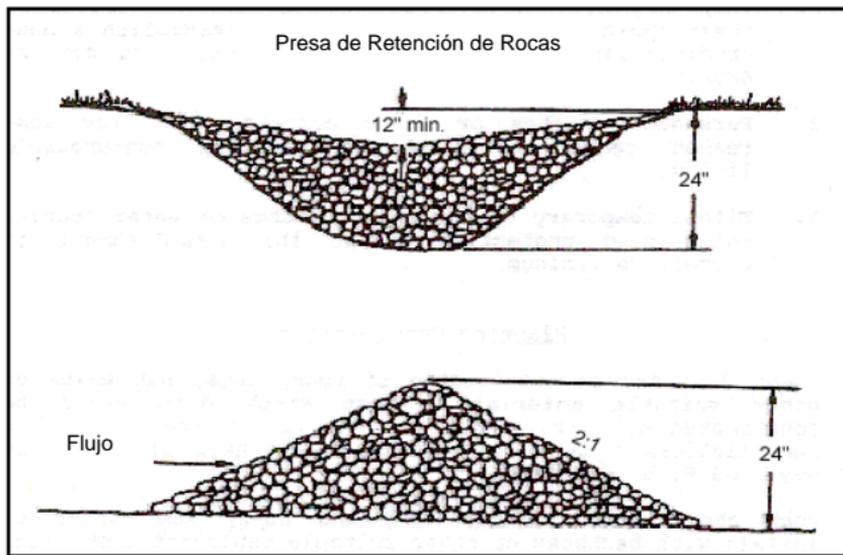


Figura CD-1 Perfil típico de una represa de retención de rocas.

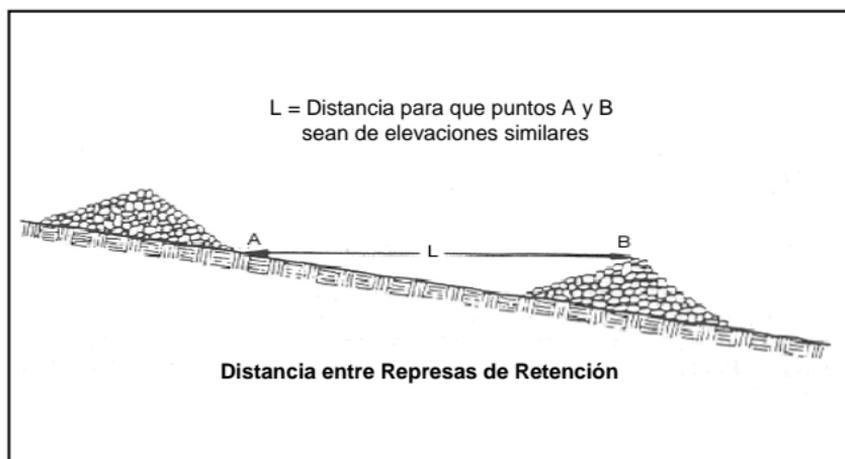


Figura CD-2 Vista transversal típica de una represa de retención de rocas.



Desvío (DV)

Descripción

Crestas o canal permanente o temporero construido sobre suelo estable y estabilizado con vegetación. Esta práctica es usada para proteger áreas pendiente abajo al interceptar y dirigir excesos de agua a un área de desagüe estable.

Instalación

- Comience asegurando que la zona de desagüe sea estable.
- Trace el desvío desde la zona de desagüe en el lugar planeado según las especificaciones.
- Construya las crestas de desvío con suelo compactando formando subidas de 6" a 8". Sobre construya por 10% para acomodar algún asentamiento.
- Revise que se hayan seguido las dimensiones de diseño.
- Estabilice el área de desvío con vegetación.

Mantenimiento

- Inspeccione luego de eventos que pudiesen producir escorrentía.
- Remueva la acumulación de sedimentos y repare daños de erosión en el fondo del canal.
- Examine y repare daños en el área de desagüe de ser necesario.
- Poda y fertilice la vegetación.

- Remueva desvíos temporeros cuando ya no sean necesarios. Estabilice el área con vegetación permanente.

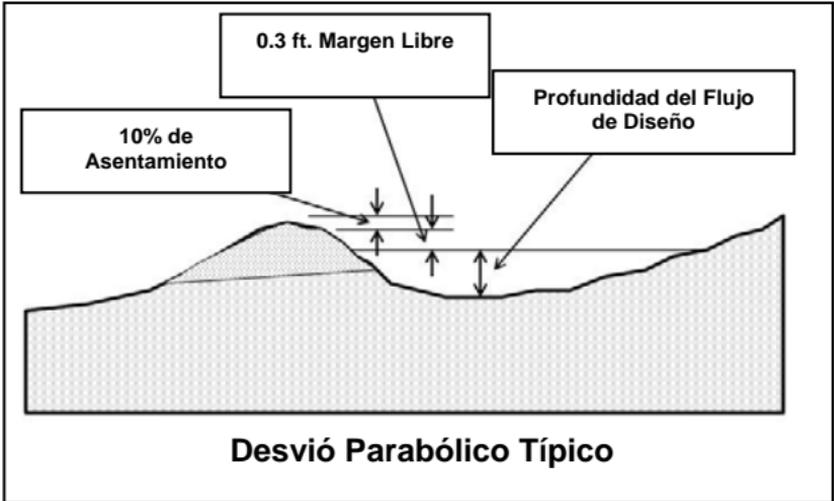


Figura DV-1 Desvío parabólico típico.



Canal con Césped (GS)

Descripción

Canal de tierra construido sobre una superficie firme y estabilizado con vegetación. Esta práctica es usada para transportar escorrentía de agua de flujo concentrado no erosivos a un área de escape estable.

Instalación

- Asegúrese que el área de desagüe del canal de drenaje sea estable.
- Instale el canal de drenaje hacia la zona de desagüe en el lugar planeado según las especificaciones.
- Asegúrese que las superficies laterales de drenaje hacia el canal no estén bloqueadas.
- Asegúrese de obtener las dimensiones del diseño. La sección transversal de la mayoría de los canales de drenaje de este tipo tienen forma parabólica aunque también pueden ser diseñados de forma triangular o trapezoidal.
- Estabilice el canal de drenaje con la vegetación recomendada antes de eventos que causen escorrentías de gran caudal.

Mantenimiento

- Aguas permanentes o estancadas en el canal destruirán la vegetación y otros métodos de manejo pueden ser requeridos.
- Inspeccione luego de eventos que produzcan escorrentías.
- Remueva acumulación de sedimentos en el canal y repare daños por erosión.

- Inspeccione y repare daños en el área de desagüe de ser necesario.
- Poda y fertilice la vegetación.

Canal de drenaje con césped.



Canal de Drenaje Forrado (LS)

Descripción

Canal artificial con un forro permanente en el fondo para dirigir escorrentías a un área estable de desagüe. El canal de drenaje forrado es usado cuando vegetación no puede controlar la erosión y el uso de escollera no es deseado. El material del forro consiste de concreto, mantos especializados contra la erosión o productos manufacturados de concreto.

Instalación

(Esta guía solo cubre canales de drenaje forrados con concreto. Refiérase a los planes y especificaciones del diseño o a los requisitos del fabricante para instalación de otros forros).

- Instale el canal de drenaje forrado según los planos y siguiendo una orientación lineal si es posible.
- Prepare el área para el canal forrado removiendo escombros y obstáculos.
- Remueva secciones débiles o de material inapropiado para el cimiento y reemplace con material adecuado.
- Compacte el suelo en el cimiento y excave las paredes de los bordes según las dimensiones y nivel requerido.
- Construya moldes de concreto para el canal, entradas y desagües según los planos.
- Use uniones de construcción cada 10 ft. y uniones de expansión cada 20 ft.

- Humedezca el suelo antes de colocar el concreto.
- Refiérase a los planos, especificaciones o a normas de ACI para el procedimiento de uso de concreto durante climas extremos.
- Coloque el concreto (mínimo 3,000 psi) según el espesor requerido (mínimo 4 pulgadas) usando vibración superficial.
- Tan pronto termine de trabajar el concreto, cubra las superficies de concreto con un compuesto curante.
- Remueva los moldes cuando sea especificado.
- Estabilice áreas adyacentes al canal de drenaje con vegetación permanente.

Mantenimiento

- Inspeccione a intervalos regulares y luego de eventos de lluvia.
- Revise erosión adyacente al canal, en los desagües y entradas, y debajo del área forrada del canal.
- Remueva sedimento acumulado en el canal y repare daños por erosión.

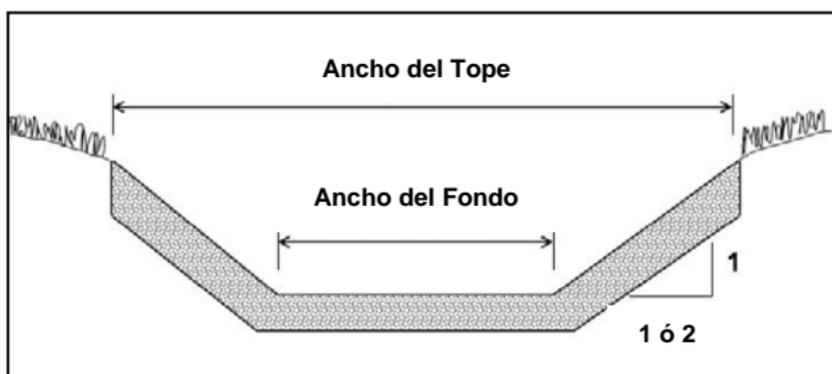


Figura LS-1 Canal de drenaje forrado en concreto.

Protección de Desagües (OP)

Descripción

Medida instalada para prevenir la erosión en el desagüe de canales o conductos mediante la reducción de velocidad y disipación de energía. Las medidas de protección de desagües incluyen rebordes forrados con escollera, caños de concreto reforzado con deflectores de concreto o cajas de concreto reforzado con cámaras o deflectores.

Instalación

- Prepare el subsuelo para la estructura removiendo materia orgánica y escombros del área de trabajo.
- Rellene áreas bajas con relleno limpio no orgánico, compacte a la densidad similar al material usado en los alrededores, y nivele según los planes.
- Si es posible construya en línea recta, o construya las curvas necesarias en las secciones superiores (rió arriba) de la estructura.
- Para estructuras con escollera, instale tela filtrante sobre el subsuelo usando las especificaciones adecuadas.
- Cuando use maquinaria para colocar la escollera, evite daños a la tela filtrante.
- Construya el sobre borde de la escollera sin declive, sin sobre caídas en los extremos de salida.
- Para estructuras de concreto, instale refuerzos de acero en las posiciones especificada en los planos.

- Coloque el concreto en moldes resistentes de madera o metal con soportes apropiados para prevenir deformaciones.
- Consolide el concreto usando equipo mecánico de vibraciones y suplementado a mano, rodillo, o apisonando.
- Evite trabajar el concreto en mal tiempo o en temperaturas extremas. Si esto no es posible, siga las direcciones de ACI para el uso de concreto durante temperaturas extremas.
- Cure el concreto según las especificaciones.
- No remueva moldes antes del tiempo especificado.
- Inmediatamente luego de la construcción, estabilice con vegetación las áreas perturbadas adyacentes a la estructura.
- Revise que estructuras terminadas cumplan con la calidad y requisitos del diseño.

Mantenimiento

- Luego de eventos de lluvia, revise si hay erosión en los alrededores y debajo de la escollera, y si hay rocas desplazadas.
- Revise las estructuras de concreto para grietas estructurales y movimiento.

Canal de Drenaje con Escollera (RS)

Descripción

Canal natural o artificial con superficies forradas con rocas resistentes a la erosión, diseñado para dirigir flujo concentrado de aguas a un desagüe estable.

Instalación

- Remueva arbustos, árboles y escombros del área del canal.
- Excave el subsuelo según el diseño y declive adecuado para la escollera.
- Instale tela geotextil o gravilla para crear un filtro entre el subsuelo y las rocas. La tela o gravilla debe cumplir con las especificaciones del diseño.
- Coloque las piedras al espesor, profundidad y elevación indicada en el diseño.
- Use solamente rocas que cumplan con el tamaño y la calidad especificada en los planos.
- Mezcle la superficie terminada de piedras con el terreno adyacente para prevenir sobre caídas, restricciones u obstrucciones al flujo en el canal.
- Estabilice las entradas y salidas del canal.
- Luego de completar la construcción, estabilice las áreas alrededor del canal con vegetación.
- Verifique las dimensiones, el nivel final y las secciones transversales del canal para que no obstruyan el flujo de agua.

Mantenimiento

- Luego de eventos de lluvia, revise si hay desplazamiento de rocas, acumulación de sedimentos, o erosión debajo del forro de rocas en el canal.
- Revise si ha ocurrido erosión en las entradas y los desagües del canal.
- Revise si ha ocurrido erosión en las entradas laterales.



Drenaje Temporero en Declive (TSD)

Descripción

Tubería usada para dirigir escorrentía pendiente abajo sin causar erosión. Esta práctica es usada en una pendiente, cuando se necesita transportar escorrentías y antes de la instalación permanente de estructuras de drenaje.

Instalación

- Recuerde que el tamaño de la tubería es determinado según el tamaño del área de drenaje. Si el tamaño a usar no está incluido en los planos, use la siguiente tabla:

Área Máxima de Drenaje (Acres)	Diámetro del Tubo (D) (Pulgadas)
0.5	12
1.5	18
2.5	21
3.5	24
5.0	30

- Es preferible el instalar la tubería antes de dirigir escorrentías hacia la tubería.
- Use las uniones herméticas especificadas con el área de entrada ensanchada.
- Asegure que el nivel del área de entrada es lo suficientemente bajo para dirigir el agua en la superficie a la entrada de la tubería.

- Asegúrese que la tubería esta anclada firmemente a la pendiente según los planos.
- Proteja el desagüe con rocas.
- Construya el desvío en el tope de la pendiente para dirigir las escorrentías a la tubería según los planos.
- Es esencial el obtener una buena compactación alrededor del elemento de desvío para evitar fallas y reventones en la tubería.
- Establezca vegetación temporera.

Mantenimiento

- Inspeccione la tubería luego de eventos de escorrentía. Remueva escombros, repare daños por erosión y daños a la tubería.
- Remueva la estructura cuando no sea necesaria y establezca con vegetación.

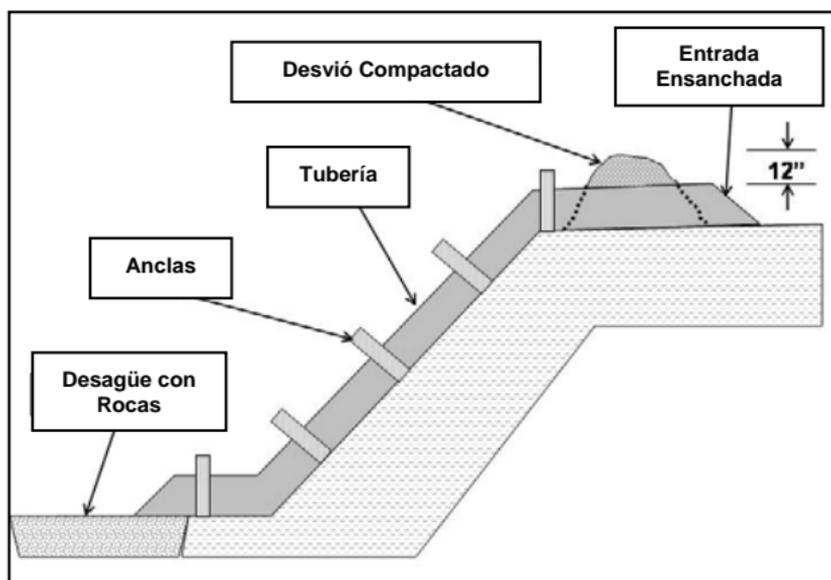


Figura TSD-1 Drenaje temporero en pendiente.

Capítulo 5

Prácticas de Control de Sedimento

Esta página ha sido
dejada en blanco
intencionalmente.

Protección para Entradas

Protección usando Bloque y Gravilla (BIP)

Protección para Entrada de Desagüe Escavada (EIP)

Tela para la Protección de la Entrada del Desagüe (FIP)

Descripción

Estanque pequeño alrededor de la entrada a desagües para almacenar temporalmente aguas de escorrentía, y permitir que las partículas del suelo suspendidas se asienten; minimizando así la entrada de sedimentos al alcantarillado durante la construcción. La protección de la entrada de desagüe se practica con los siguientes métodos:

- Protección usando bloque y gravilla.
- Protección de estructura de desagüe escavada.
- Tela para la protección de la entrada del desagüe.

Instalación

- Asegúrese que cada práctica de protección no tenga más de 1 acre de área de drenaje y que la pendiente de la entrada sea de 1% o menos.
- Instale el método de protección a las entradas según el plan de diseño.
- Déle forma o construya el área de almacenamiento según sea necesario para obtener el volumen requerido en los planos.
- Asegúrese que las aguas de escorrentía pasen sobre los métodos de protección y se dirijan al desagüe sin que lo circunvale.

Mantenimiento

- Inspeccione cada práctica de protección de entrada de desagüe luego de eventos de lluvia y haga reparaciones de ser necesario.
- Remueva sedimentos en el estanque cuando la capacidad del mismo sea reducido al 50%.
- Luego de que se establezca el área de drenaje, remueva y disponga de todo material y sedimentos adecuadamente. Rellene y nivele el área afectada al nivel de la entrada del desagüe. Establezca el área afectada según los planes de diseño.

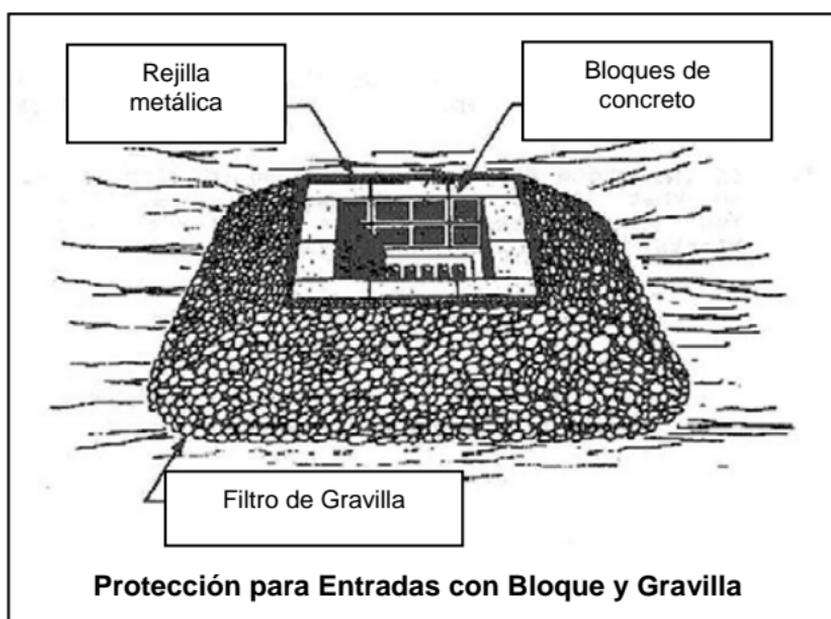


Figura BIP-1 Detalles para la protección de entradas usando bloque y gravilla.

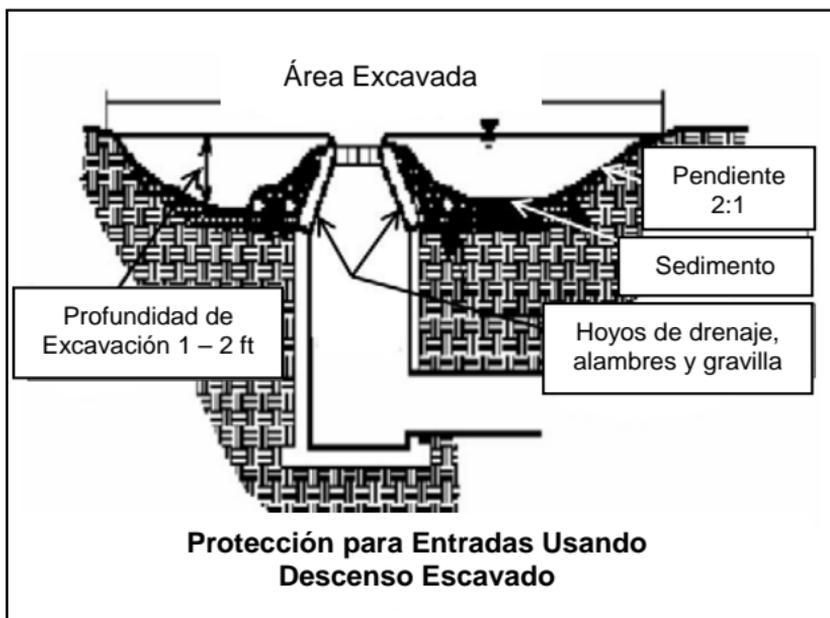


Figura EIP-1 Vista de protección de entradas usando descenso excavado.

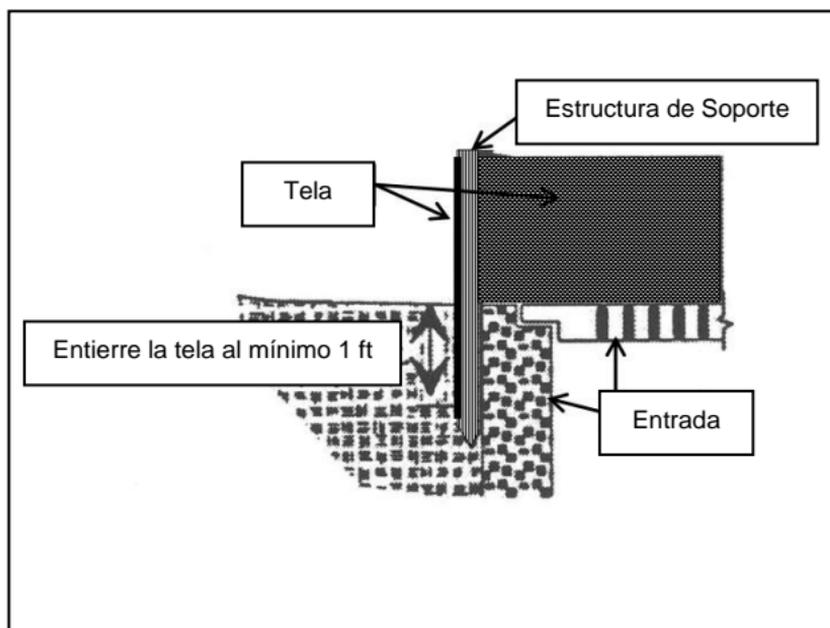


Figura FIP-1 Detalles para la protección de entradas usando tela.

Esta página ha sido
dejada en blanco
intencionalmente.

Barrera de Madera/Tela (BFB)

Descripción

Una barrera de madera/tela es una estructura parecida a una represa construida con residuos de madera (árboles, arbustos, etc.) y cubierta con tela geotextil no tejida, creando un estanque de sedimentación temporero. Este método puede ser usado en áreas de drenaje de 2 acres o menos.

Instalación

- Asegúrese que el área de retención para la estructura es adecuado.
- Nivele la superficie donde se erigirá la barrera de maleza/tela.
- Use los desperdicios de madera disponibles en el área para construir la barrera a una elevación constante asegurándose que el flujo de agua pase sobre la barrera y no alrededor de esta.
- Empaque firmemente los residuos de madera para formar una represa que tenga de 3 a 6 pies de alto y por lo menos 5 pies de ancho en la base.
- Corte las ramas en la parte frontal de la barrera.
- Cubra el frente de la barrera con tela geotextil usando el menor número de pedazos de la tela (un sólo pedazo es preferible para evitar empalmes). Empalmes verticales deben tener un mínimo de 3 pies de solapa y asegurado para evitar flujos a través del empalme.

- Use estacas cada 3 pies para sujetar la tela en una zanja. Use hilos y estacas para atar firmemente el tope de la tela en la parte posterior de la represa.

Mantenimiento

- Inspeccione la represa de madera/tela alrededor y debajo de la estructura luego de eventos de lluvia y haga reparaciones de ser necesario.
- Remueva y disponga del sedimento cuando este alcance la mitad de la altura de la tela.
- Revise y repare problemas de erosión por cárcavas en la parte posterior del estanque luego de eventos de lluvia fuertes.
- Remueva y disponga adecuadamente de los materiales usados en la represa cuando la estructura ya no sea necesaria.
- Estabilice el área con vegetación.

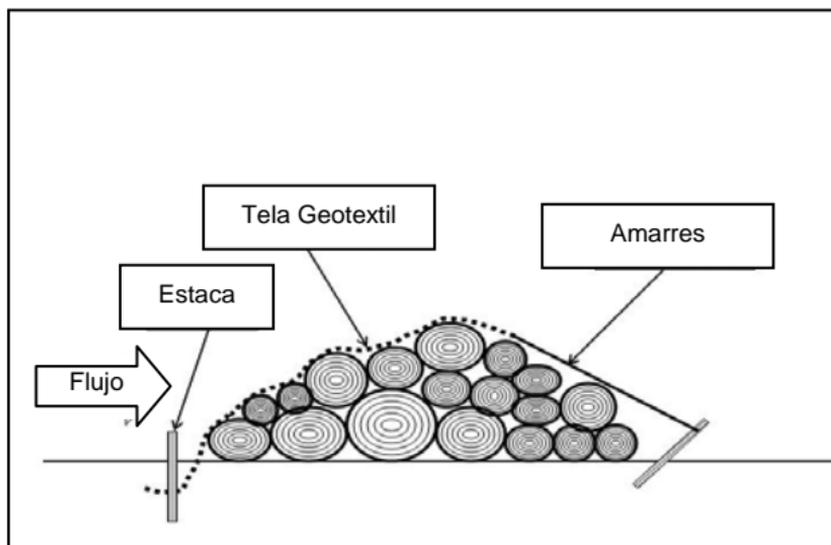


Figura BFB-1 Barrera de madera/tela.

Represa Filtrante de Roca (RD)

Descripción

Terraplén de piedra construido a través de drenajes naturales para áreas de drenaje de 10 acres o menos, para capturar sedimentos de áreas perturbadas.

Instalación

- Limpie y deshierbe el área debajo de la repesa removiendo raíces, arbustos y escombros.
- Desvíe escorrentías provenientes de áreas sin perturbar lejos de la represa de roca y del estanque.
- Nivele los cimientos de la repesa.
- Si se especifica, cubra los cimientos con tela de filtro, sobreponiendo por 1 pie los extremos río abajo con los de río arriba.
- Entierre el extremo de tela río arriba a 1 pie de profundidad en los cimientos de la repesa.
- Construya la represa a las dimensiones especificadas usando la calidad y tamaño de roca recomendada.
- Cubra la superficie de la represa con gravilla del tamaño y calidad especificado.
- Luego de construir la represa, despeje el área de la cuenca.
- Fije un marcador en una elevación equivalente al 50% del volumen de sedimento para indicar el nivel cuando la represa debe limpiarse.

- Estabilice el área con vegetación al finalizar la construcción.
- Revise el nivel final y las dimensiones para cumplir con las especificaciones de diseño.
- Revise que el material usado cumpla con las especificaciones.

Mantenimiento

- Revise la represa luego de lluvias y repare si observa desplazamiento de rocas, erosión en áreas de empalme o al pie de la represa.
- Remueva sedimentos cuando sobrepase el marcador indicador.
- Reemplace la gravilla filtrante en la superficie de la represa si se obstruye con sedimentos.
- Después de que se establezca el área de construcción ubicado río arriba de la represa, remueva la represa y sedimentos en el estanque, nivele y estabilice el área con vegetación.

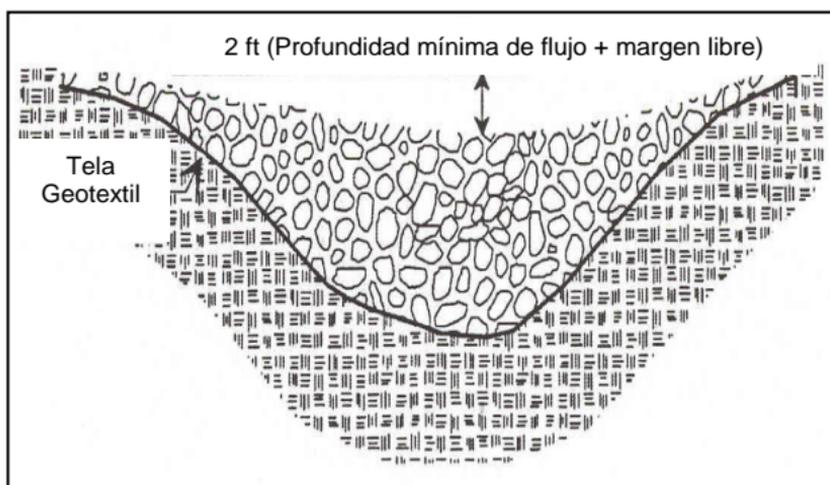


Figura RD-1 Vista frontal de represa filtrante de rocas.

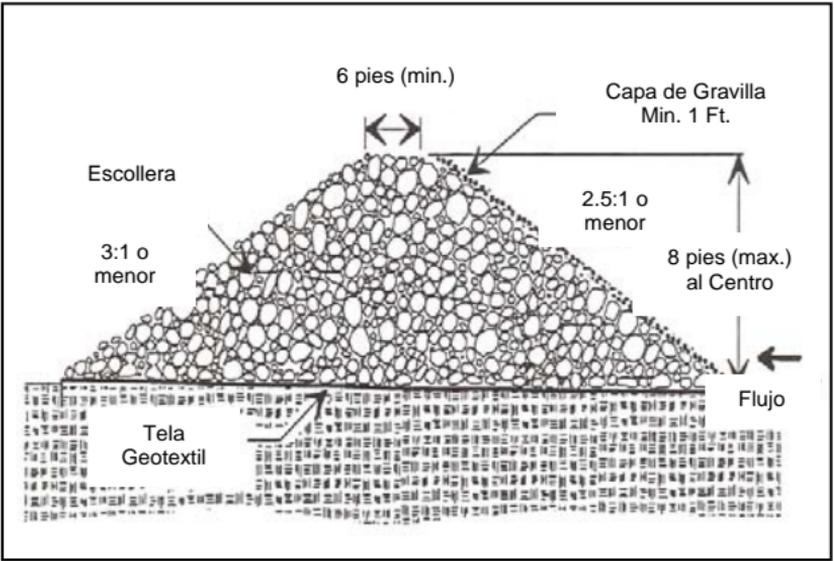


Figura RD-2 Vista transversal de la represa filtrante de rocas.



Esta página ha sido
dejada en blanco
intencionalmente.

Barrera de Sedimento (SB)

Descripción

Estructura temporera a través de un área perturbada para reducir el movimiento de sedimentos en una pendiente. Las barreras de sedimento incluyen vallas de cieno, sacos de paja o arena, pilas de arbustos y otros materiales sintéticos. Las barreras son usadas donde el flujo laminar de agua se puede estancar permitiendo que se asiente el sedimento y mantenerlo en el área de construcción.

Instalación

En esta edición de la Guía de Campo sólo se cubre la instalación de cercas de cieno.

- Comience determinando la ubicación de utilidades subterráneas para que estas no sean afectadas por la instalación de las estacas.
- Instale las cercas de forma que el flujo de sedimento pase por la cerca. Coloque los extremos de la cerca de forma ascendente a la pendiente para crear un almacenamiento temporero para los sedimentos y escorrentía.
- Las cercas no deben ser ubicadas en áreas por donde el flujo de agua y sedimento sea excesivo como en canales o pases de agua.
- Nivele la zona detrás de la cerca para proveer un área amplia donde almacenar sedimentos y escorrentías.
- Si se coloca al pie de una pendiente, la cerca debe ser ubicada lo suficientemente lejos del pie de la pendiente para proveer un área

adecuada para almacenar sedimentos y escorrentía.

- Cave una zanja a lo largo de donde se pondrá la cerca como se demuestra en la Figura SB-1. La profundidad de la zanja para cercas Tipo A y B debe ser al menos 6" y 4" para Tipo C.
- Entierre los postes un mínimo de 18" en el lado bajo pendiente de la valla. Coloque los postes cada 10 pies si la cerca es sostenida por malla metálica, o cada 6 pies si se usa tela de alta resistencia sin malla metálica.
- Sujete amarres de soporte para cercas Tipo A y B hacia el lado ascendente del poste y 6" dentro de la zanja (vea Figura SB-1).

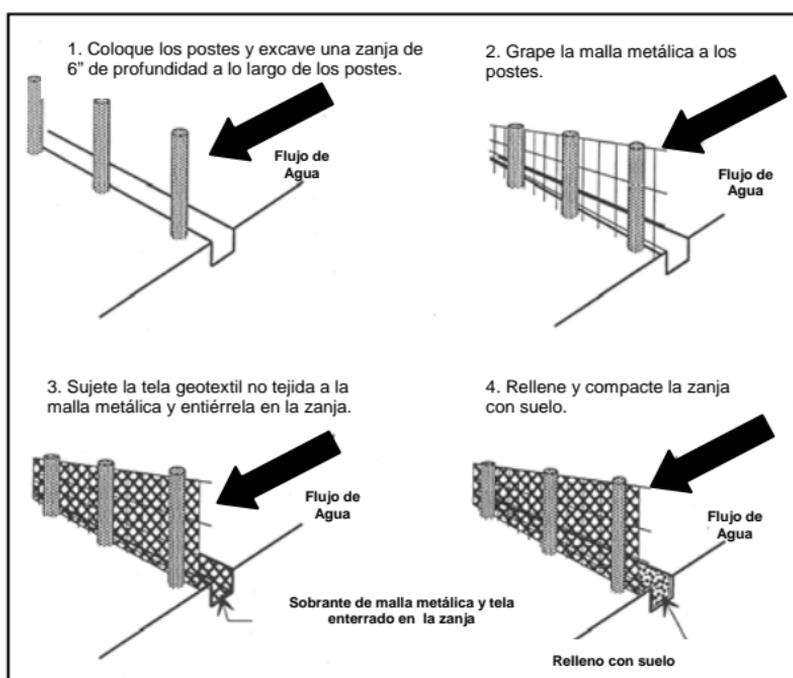


Figura SB-1 Instalación de barreras de cieno.

- Amarre un pedazo continuó de tela al lado pendiente arriba del los postes. Minimice el

número de empalmes. Si los empalmes son necesarios, sujete el material firmemente a los postes y sobreponiéndolo hasta el próximo poste. Evite empalmes en puntos bajos de la valla.

- Para cercas de cieno Tipo A y B, coloque las últimas 8" de tela pendiente arriba dentro de la zanja de 6" (mínimo).
- Para cercas Tipo C coloque las últimas 6" de tela pendiente arriba dentro de la zanja de 4" (mínimo).
- Rellene la zanja con suelo compactado (vea Figura SB-2).

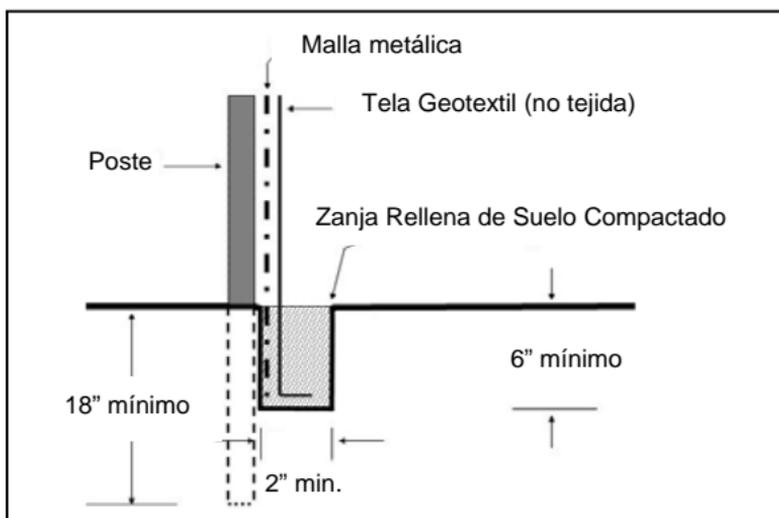


Figura SB-2 Detalles para la instalación de barreras de cieno Tipo A y B.

- Provea buen acceso para la limpieza y mantenimiento de áreas donde se acumulen sedimentos.
- Estabilice el área perturbada con vegetación temporera o permanente. Si no existen planes

de vegetación, revise la información de Siembra Permanente, Siembra Temporera, o Mulches y ponga en práctica uno de estos métodos.

Mantenimiento

- Inspeccione las cercas semanalmente y luego de lluvias y repare inmediatamente de ser necesario.
- Remueva y disponga del sedimento depositado cuando este alcance la mitad de la altura de la tela.
- Luego de estabilizar el área de drenaje, remueva todos los materiales asociados a la barrera y depósitos de sedimentos inestables. Nivele el terreno y estabilice con vegetación.



Trampas de Sedimento con Fardos de Paja (SST)

Descripción

Estanque temporero que consiste de una o más hileras de fardos de paja atrincherados y anclados para interceptar y detener pequeñas cantidades de sedimento procedentes de cuencas de drenaje perturbadas pequeñas.

Instalación

- Nivela la zona para proveer un área amplia para la instalación de los fardos.
- Excave una zanja con las dimensiones mostradas en la figura. Haga la zanja lo suficientemente larga y con los extremos pendiente arriba para evitar que el flujo circunvale el depósito de sedimentos.
- Ponga los fardos en la zanja de un extremo a otro con los amarres hacia los lados y no de arriba a abajo.
- Ancle cada uno de los fardos con 2 estacas de 2" x 2" por 36" de largo y clavadas en el suelo a una profundidad de 18".
- Rellene espacios huecos con paja para reducir el movimiento de agua entre los fardos.
- Rellene con suelo compactado hasta la superficie del terreno en el lado pendiente abajo de los fardos, y a 4" sobre el nivel del suelo en el lado pendiente arriba.
- Estabilice áreas perturbadas con vegetación.

- Revise la instalación final y dimensiones de las trampas con fardos de paja.



Figura SST-1 Colocación de fardos de paja.

Mantenimiento

- Inspeccione los fardos de paja luego de lluvias. Remueva y disponga del sedimento depositado cuando este alcance la mitad de la capacidad inicial.
- Reemplace los fardos deteriorados o dañados con prontitud.
- Luego de estabilizar el área contribuyente de sedimentos, remueva los fardos de paja y depósitos de sedimentos, y estabilice con vegetación.



Esta página ha sido
dejada en blanco
intencionalmente.

Capítulo 6

Protección de Arroyos

Esta página ha sido
dejada en blanco
intencionalmente.

Cruces de Arroyos Temporeros (TSC)

Descripción

Consiste en el uso de tubos, cruce descendido sobre agua (badén), o la construcción de un puente sobre un riachuelo en el área de construcción.

Usado para prevenir turbidez y disturbios al lecho de arroyos causados por tráfico en la zona de construcción.

Instalación

- Mantenga al mínimo el número de cruces sobre arroyos. Trate de instalar el cruce sobre el arroyo durante períodos de poco caudal.
- Para disminuir daños al ambiente, el orden de preferencia para los cruces es el siguiente:
 - (1) puente
 - (2) alcantarilla
 - (3) badén
- Asegúrese que el equipo usado en el área este libre de escapes.

Cruce de Aguas Bajas (Badén)

- Localice el cruce perpendicular al flujo de agua.
- Excave las fundaciones según los planos para asegurar que la superficie final esté al nivel del lecho del arroyo (sin cataratas).
- Asegúrese que la pendiente de entrada y salida sean leves (5:1 o más plano).
- Coloque tela geotextil, rocas y coberturas para las superficies según especificado.

Cruce de Alcantarilla

- Asegure que la alcantarilla tenga cimientos firmes perpendiculares al flujo de agua.
- Use tubo(s) del tamaño y material especificado en los planos.
- Los tubos deben extenderse al menos 2 pies más que las pendientes laterales (3:1) del relleno.
- Compacte manualmente el suelo alrededor de los tubos en capas de 4" – 6".
- Extienda el relleno al menos 2 pies sobre los tubos.
- Nivele el camino para que si el arroyo esta crecido pase alrededor del cruce y no sobre los tubos.
- Cubra la superficie del camino sobre los tubos con piedra ALDOT No. 1.
- Coloque rocas de protección en el desagüe según especificado o necesario.

Cruce de Puente

- Los puentes son estructuras elaboradas especializadas.
- Instale el puente siguiendo especificaciones y planos.
- Ancle o amarre el puente para que este no pueda ser movido por inundaciones.

Mantenimiento

- Siempre almacene materiales de construcción en áreas lejos de arroyos.
- Inspeccione los cruces luego de lluvias y repare daños según sea necesario.

- Los cruces son estructuras temporeras y por lo general son removidas cuando ya no son necesarias. Luego de remover los cruces, reestablezca el arroyo a su estado original y establezca vegetación permanente.

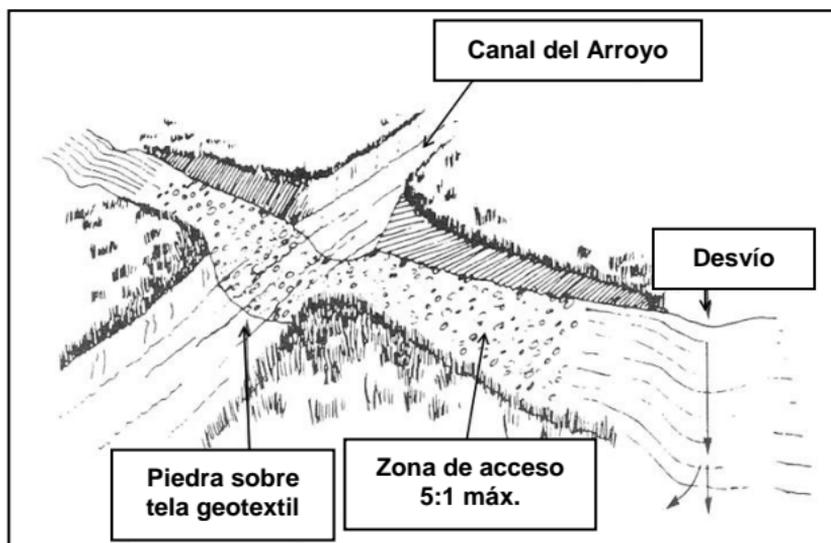


Figura TSC-1 Cruce de arroyo con badén.

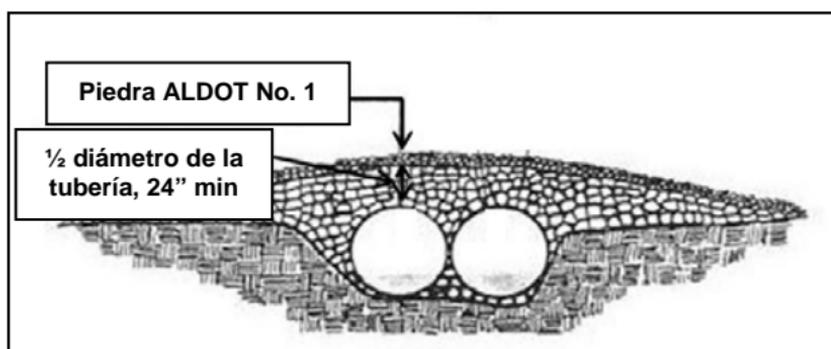


Figura TSC-2 Cruce de arroyo con alcantarilla.

Esta página ha sido
dejada en blanco
intencionalmente.

Capítulo 7

Prácticas para Represa de Tierra

Esta página ha sido
dejada en blanco
intencionalmente.

Estructuras de Represa de Tierra

Estructura de Descenso (DS)

Estanque de Sedimentación (SBN)

Trampa Temporera de Sedimento (TST)

Estanque para Retención de Aguas Pluviales (SDB)

Descripción

Barrera de tierra a través de un área de drenaje construida usualmente con un sistema de tuberías a lo largo del dique y/o tubería de desagüe de emergencia. Las represas de tierra son usadas con las siguientes prácticas:

- Estructura de Descenso
- Estanque de Sedimentación
- Trampas Temporeras de Sedimento
- Estanque para Retención de Aguas Pluviales

Los estanques creados por estas represas pueden ser usados para transportar aguas de escorrentías sin provocar erosión, atrapar sedimentos, y reducir el flujo cumbre de aguas pluviales.

Instalación

- De ser posible, desvíe de la represa de tierra escorrentía de áreas no perturbadas.
- Limpie y prepare los cimientos de la represa removiendo material no necesario.
- Acumule suelo de la superficie para volver a ser usado para la siembra de vegetación.
- Cave una zanja principal a lo largo del cimiento de la represa con un fondo de 8 pies y

pendientes laterales de 1.5:1 según los planos, y al menos 2 pies de profundidad.

- Compacte el relleno de tierra en la zanja principal con barro de calidad en capas finas (6" – 9" no compactada) hasta la elevación inicial del suelo.
- Instale el sistema de tuberías según los planos con collares anti-filtración, bloques anti-flotación, armazones de basura y protección de salida.
- Compacte manualmente con barro húmedo alrededor de las tuberías (4" - 6" capas sin compactar), collares anti-filtración a 2 pies de distancia de la tubería y hasta una elevación de 2 pies sobre las tuberías.
- Construya la represa de tierra en capas de suelo de 6" – 9" no compactadas (compactadas a 4" - 6") para formar el dique a la altura planeada y con un tope de al menos 8 pies de ancho, y pendientes laterales de 3:1 o menos. Use material más arcilloso en el centro/interior del dique y material más permeable en el exterior. Sobre construya el dique por 10% por el asentamiento. Mantenga la humedad y el nivel de compactación según los requerimientos y especificaciones de los planos.
- Construya el desagüe de emergencia según los planos instalando tela geotextil y rocas si se especifica.
- Asegure que las aguas pluviales entren por el lado más alejado del dique para maximizar la eficiencia de la trampa de sedimentos.
- Esparza el sobresuelo acumulado y establezca vegetación.

Mantenimiento

- Inspeccione la represa de tierra y el estanque luego de lluvias.
- Remueva y disponga adecuadamente del sedimento cuando este se haya acumulado a la mitad del volumen de diseño.
- Remueva basura y escombros del sistema de tuberías y del desagüe de emergencia.
- Revise si ha ocurrido erosión, asentamiento, percolación, o desprendimientos y haga las reparaciones necesarias.
- Si el estanque es temporero, remueva adecuadamente la estructura y estabilice el área.

Estanque de Sedimentación



Esta página ha sido
dejada en blanco
intencionalmente.

Contactos

1. *Para información sobre el registro de áreas de construcción* contacte el Alabama Department of Environmental Management (ADEM) Field Operations Division Office más cercano.

Montgomery, Mining & Nonpoint Source Section

(334) 394-4311; Fax (334) 394-4326

Birmingham Branch

(205) 942-6168; Fax (205) 941-1603

Decatur Branch

(256) 353-1713; Fax (256) 340-9359

Mobile Branch

(251) 450-3400; Fax (251) 479-2593

Mobile Branch - Coastal Program

(251) 432-6533; Fax (251) 432-6598

ADEM webpage: www.adem.state.al.us.

2. *Si el proyecto de construcción es en zonas costeras de Alabama* contacte las oficinas de ADEM Mobile Branch - Coastal Program para los requisitos de certificación.

3. *Para información sobre las regulaciones de zonas de humedales o si su proyecto pudiese conllevar transporte de material en aguas federales o interfiere con vías de navegación* contacte el U. S. Army Corps of Engineers.

Mobile District

(251) 690-3776; Fax (251) 690-2660

Nashville District (TVA service area)

(615) 369-7500; Fax (615) 369-7501

4. *Para información sobre el desecho correcto de desperdicios sólidos de áreas de construcción* contacte el ADEM Solid Waste Branch al (334) 271-7700.

5. *Para información sobre los requisitos para tanques de petróleo sobre la superficie y prevención de derrames* contacte las oficinas de ADEM Field Operations incluidas en el punto #1.

6. *Para reportar derrames de aceites o químicos con el potencial de afectar aguas subterráneas o superficiales del Estado, o luego de observar evidencia de aceites en aguas del Estado*, llame inmediatamente al National Response Center al 1-800-424-8802 y al Alabama Emergency Management Agency al 1-800-843-0699. La persona realizando la llamada debe estar preparada a reportar su nombre, dirección y teléfono, localización exacta del derrame, el nombre de la compañía y su localización, el material derramado, cantidad estimada del derrame, la fuente del derrame, que causo el derrame, la localización más cercana de cuerpos de agua que podrían ser afectados por el derrame, y la acción tomada para contener y limpiar el derrame.

7. *Para someter querellas debido a contaminación por sedimentos u otros materiales en el área de construcción* contacte una de las oficinas de ADEM Field Operations Division Office incluidas en el punto #1.

8. *Para información sobre áreas históricas o culturalmente significativas* contacte Alabama Historical Commission (334) 242-3184.

9. *Si realiza actividades de extracción o excavación de materiales (tierra, arcilla, piedra, arena, gravilla, etc.) externas o internas al área de construcción* podría necesitar permisos de Alabama Department of Industrial Relations (ADIR) Contacte ADIR al (334) 242-8265.

10. *Si su proyecto tiene el potencial de afectar especies en amenaza o peligro* contacte el US Fish & Wildlife Service (USFW) al (251) 441-5181y/o el Alabama Department of Conservation and Natural Resources (ADCNR) al (334) 242-3465.

11. *Para información básica sobre suelos* contacte las oficinas locales del distrito para la protección de aguas y suelos (usualmente se encuentran listadas dentro del condado, i.e. ____ County Soil and Water Conservation District).

12. *Para información adicional sobre siembra* contacte las oficinas locales de Natural Resources Conservation Service o Alabama Cooperative Extension System.

13. Para copias adicionales de esta Guía de Campo contacte las oficinas locales del distrito para la protección de aguas y suelos.

14. *Para ver el Alabama Handbook for Erosion Control, Sediment Control and Stormwater Management on Construction Sites and Urban Areas* visite la página en el Internet de Alabama Soil and Water Conservation Committee:
www.swcc.state.al.us.

15. *Para comprar el Alabama Handbook for Erosion Control, Sediment Control and Stormwater Management on Construction Sites and Urban Areas* obtenga una orden de compra de la página en el Internet de Alabama Soil and Water Conservation Committee: www.swcc.state.al.us.

Notas

Notas

Provisto por

**Alabama Soil and Water
Conservation Committee
and
Partners**

**AL Association of Conservation Districts
AL Department of Environmental Management
AL Department of Transportation
Associated General Contractors of AL
Home Builders Association of AL
Natural Resources Conservation Service
Soil and Water Conservation Society, AL Chapter**

**La reimpresión para distribución es bienvenida.
Contacte al Alabama Soil and Water Conservation
Committee, Montgomery, Alabama (334-242-2620)
para permisos.**