

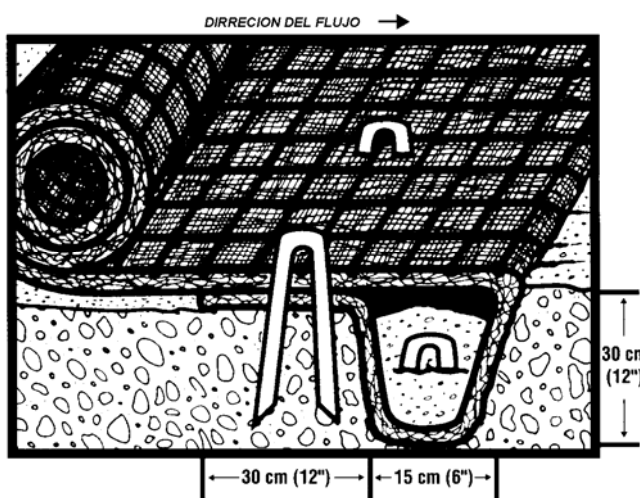
Mantos y esteras de protección de suelos

Las mantas y material de protección del suelo se utilizan como un auxiliar para controlar la erosión en áreas críticas como pendientes y canales y para ayudar a establecer vegetación protectora. La selección del material depende de las condiciones del sitio (condición de la pendiente o canal y tipo de suelo). Consulte el Manual Técnico de Administración de la Calidad del Agua de la LCRA.

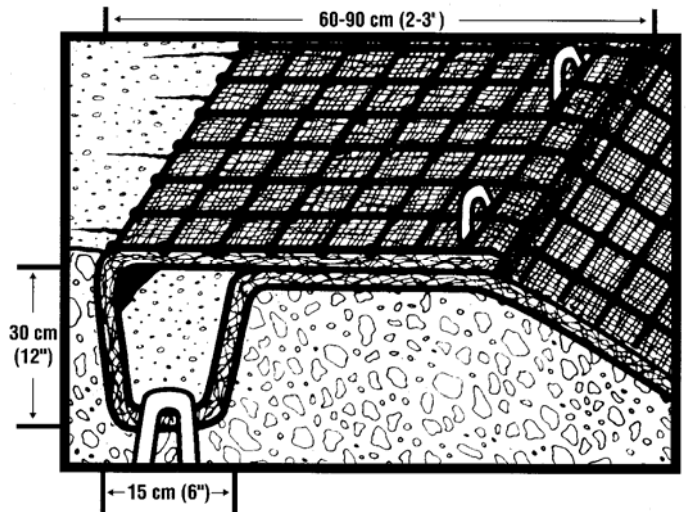
Instale las mantas conforme las recomendaciones del fabricante. Es necesario instalar de manera adecuada las mantas y esteras para que los materiales funcionen correctamente. El anclaje adecuado del material y la preparación del suelo son dos de los aspectos más importantes de la instalación.

Comentarios:

1. Retire los terrones y rocas de más de 1.5 pulgadas de diámetro y cualquier material extraño que evite el contacto de la estera protectora con la superficie del suelo.
2. Fertilice y siembre de acuerdo la siembra u otro tipo de plan de sembrado.
3. Excave zanjas de anclado de 6 pulgadas de ancho por 12 pulgadas de profundidad.
4. Utilice esteras suficientes para permitir un mínimo de recambio de 2 pulgadas al fondo de la zanja para engraparlo, al mismo tiempo mantenga el borde superior al ras con la superficie del suelo.
5. Asegúrese que las esteras tengan un contacto uniforme con el suelo.
6. Asegure las juntas traslapadas y engrape (al ras con el suelo).
7. Inspeccione las mantas y esteras semanalmente y después de cada lluvia (de 0.5 pulgadas o más) para detectar y reparar cualquier daño. Si es necesario aplique material nuevo para restaurar su función.
8. Se debe proporcionar irrigación temporal. Las precipitaciones grandes (precipitaciones en el sitio de 0.5 pulgadas o más por semana) pueden permitir posponer el riego hasta la siguiente irrigación programada.



Zanja de anclaje inicial para mantas y esteras



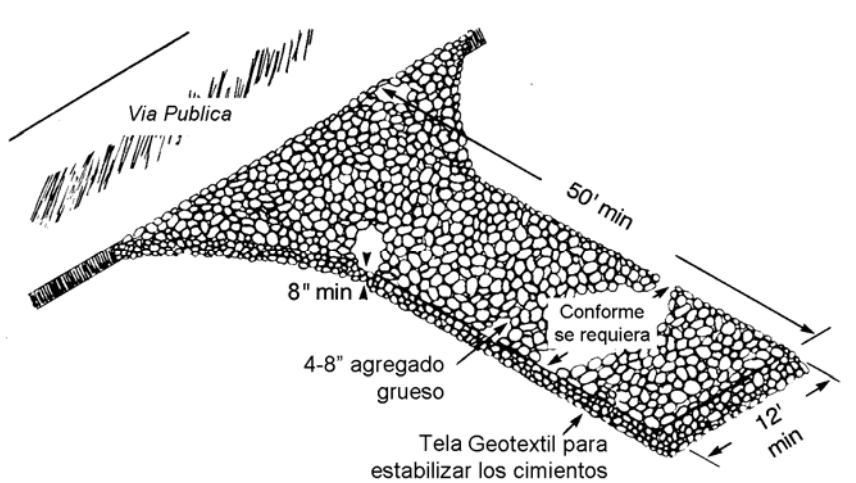
Zanja final de anclaje para mantas y esteras

Entrada/Salida provisional de construcción

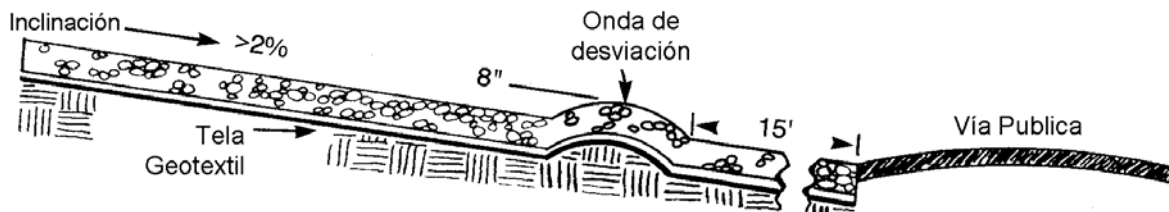
El propósito de la entrada/salida de construcción provisional es proporcionar una condición estable de entrar/salir del sitio de construcción y despejar las calles de lodo y sedimentos.

Comentarios:

1. Utilice piedra lavada de 4 a 8 pulgadas y colóquelas con un grueso mínimo de 8 pulgadas .
2. Utilice un tejido geotextil con un peso adecuado de 4 oz (114.8 gr)/yd² (1 yd² = 0.83 m²) conforme sea necesario para mejorar la estabilidad.
3. El ancho mínimo de la entrada/salida debe ser mayor de 12 pies o el ancho completo de la calzada de salida.
4. La entrada de la construcción debe tener un mínimo de 50 pies de largo.
5. Desvíe todos los residuos líquidos o drenaje en la superficie del bloque de piedra a una trampa de sedimento o a una cuenca si es necesario.
6. Inspeccione la entrada/salida y después de cada lluvia (de 0.5 pulgadas o más). Repare cualquier daño agregando piedra y/o limpiando cualquier medida utilizada para retener sedimentos.
7. Retire de inmediato todos los sedimentos derramados, tirados, lavados o depositados en senderos públicos. Elimine los sedimentos de manera que no causen la formación adicional de cieno.
8. Al completar la construcción, elimine de manera adecuada cualquier acumulación de sedimentos y reestablezca la ubicación anterior de la entrada/salida.



Esquema de la entrada/salida provisional de construcción



Corte transversal de la entrada/salida de la construcción

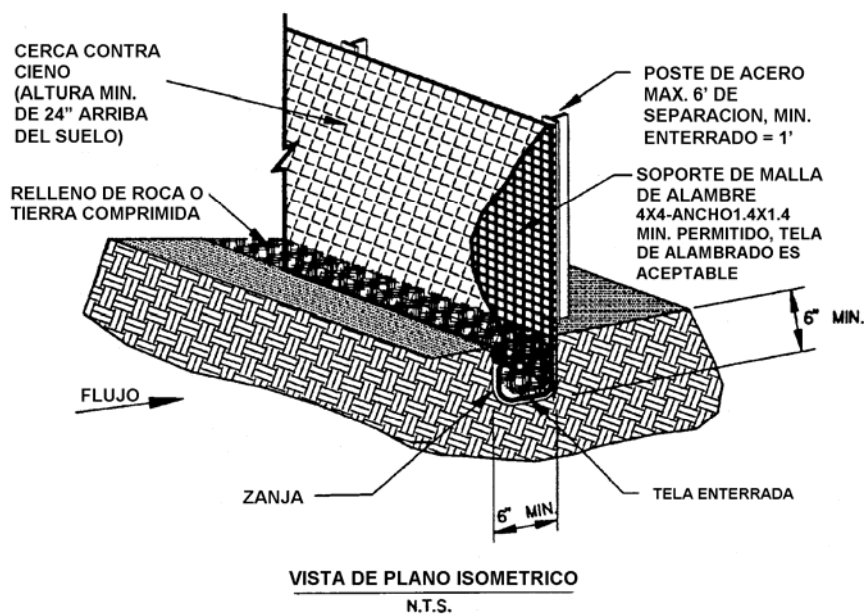
Para obtener más información consulte el [Manual Técnico de Administración de la Calidad del Agua de la LCRA](#). Para preguntas o información, llame a la LCRA al (800) 776-5272, ext. 2324 o visite www.lcra.org

Cerca contra cieno

El propósito de una cerca contra cieno es de interceptar y detener sedimentos producidos por el agua de áreas no protegidas de un alcance limitado (área máxima de drenaje contribuyente de 2 acres).

Comentarios:

1. Utilice tela de polipropileno, polietileno o poliamida tejida o sin tejer (36 pulgadas de ancho y 4oz/yd de peso y refuerzo de alambre tejido de 2" x 4", calibre 12 mínimo).
2. Utilice postes de acero de al menos 4 pies de largo, enterrados a una profundidad de 1 pie y espaciados a no más de 8 pies en el centro.
3. Arquee ligeramente la cerca contra cieno de modo que la cara de la zanja cuesta abajo este plana y perpendicular a la línea de corriente (zanja de 6" x 6"). Donde no se pueda excavar una zanja para la cerca (por ejemplo, el pavimento o un afloramiento de roca), lastre el faldón de la tela con tres pulgadas de gravilla del lado cuesta arriba para evitar que la corriente se filtre por debajo de la cerca.
4. Utilice ganchos en forma de "J" como sea necesario cuando las cercas contra cieno crucen líneas de contorno para crear áreas de captación y frenar la velocidad de la corriente. Utilice ganchos en forma de "J" en los extremos de la cerca cuesta abajo para evitar que los residuos escapen alrededor de los lados. Consulte los detalles de colocación de los ganchos en forma de "J" a continuación.
5. Inspeccione las cercas contra cieno semanalmente y después de cada lluvia (de 0.5 pulgadas o más) para detectar y reparar cualquier daño. Sustituya la tela rasgada y repare cualquier sección aplastada o colapsada en el transcurso de la actividad de construcción.
6. Retire el sedimento cuando la acumulación alcance 6 pulgadas. Elimine los sedimentos de manera que no causen la formación adicional de cieno.
7. Al completar la construcción, elimine de manera adecuada cualquier acumulación de sedimentos y reestablezca la ubicación anterior de la cerca contra cieno. Se deben desechar los materiales de la cerca en un vertedero autorizado o reutilizárselos si están en condición de uso.



Esquema de una instalación de cerca contra cieno

Espaciado recomendado de la cerca contra cieno en sitios en declive

	Tipo de suelo		
Ángulo de la cuesta	Limoso	Barroso	Arenoso
Muy inclinada (1:1)	50 ft.	75 ft.	100 ft.
Inclinada (2:1)	75 ft.	100 ft.	125 ft.
Moderada (4:1)	100 ft.	125 ft.	150 ft.
Ligera (10:1)	125 ft.	150 ft.	200 ft.

VISTA DE PLANO

I. REQUISITOS DE ESPACIADO

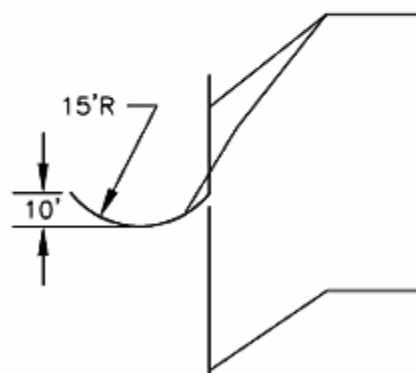
DIRECCION DE FLUJO SUPERFICIAL



DIRECCION DE FLUJO SUPERFICIAL



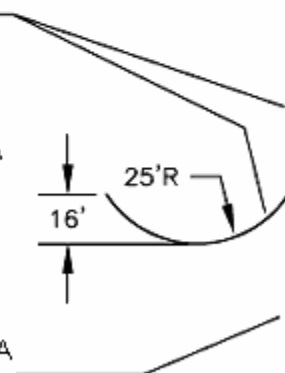
II. REQUISITOS DE TAMAÑO



PARA EL AREA DE CAPTACION <0.25 ACRES

LA CERCA CONTRA CIENO CON INCLINACION HACIA ARRIBA Y EL GANCHO EN FORMA DE 'J' DEBEN ESTAR EN UNA LINEA CONTINUA

COMIENCE LA LINEA PARA LA CERCA CONTRA CIENO CON INCLINACION HACIA ABAJO LO MAS CERCANO A EL GANCHO EN FORMA DE 'J' DE INCLANICION HACIA ARRIBA



PARA EL AREA DE CAPTACION ≥0.25 ACRES

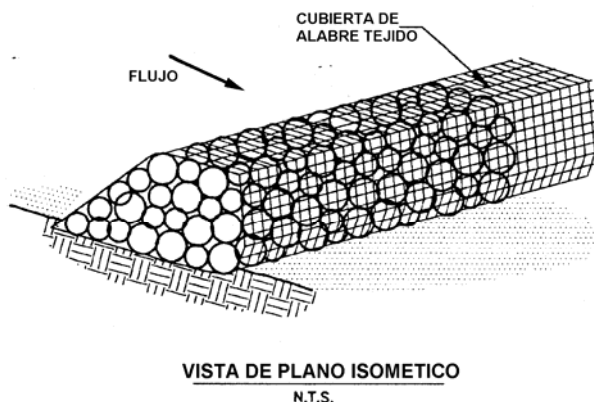
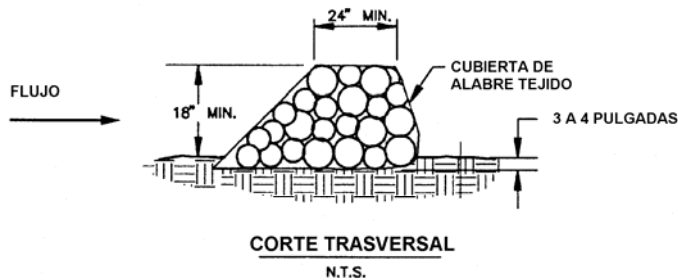
Detalles de la colocación de los ganchos en forma de “J”

Bermas de roca

El propósito de una berma de roca es funcionar como un dique de contención en áreas de corriente concentrada, para interceptar los residuos cargados de sedimento, detener el sedimento y liberar el agua arroyada en manto.

Comentarios:

1. Utilice rocas de 3 a 5 pulgadas de clasificación abierta.
2. Utilice una cubierta de alambre tejido (apertura máxima de 1 pulgada y un diámetro mínimo de alambre de calibre 20 galvanizado), y asegure con argollas.
3. La altura debe ser al menos 18" y el ancho superior de al menos 2 pies .
4. Instale la berma a lo largo de un contorno constante y perpendicular a la trayectoria de la corriente para evitar que los residuos escapen alrededor de los lados.
5. Inspeccione semanalmente y después de cada lluvia (de 0.5 pulgadas o más) para detectar y reparar cualquier daño.
6. Retire el sedimento cuando la acumulación alcance 6 pulgadas. Elimine los sedimentos de manera que no causen la formación adicional de cieno.
7. Cuando se complete la construcción, elimine cualquier acumulación de sedimento de manera adecuada. La berma de roca debe retirarse cuando el sitio vuelva a cubrirse con vegetación, pero puede quedarse en el lugar como una buena práctica de administración (Best Management Practice o BMP) en ciertos casos (por ejemplo, cuando se utilice como un dique de contención en una zanja construida o una acequia).



Espaciado de las bermas de roca en canales

Pendiente de la zanja	Espaciado
30%	10 ft.
20%	15 ft.
15%	20 ft.
10%	35 ft.
5%	55 ft.
3%	100 ft.
2%	150 ft.
1%	300 ft.
0.50%	600 ft.

(Aplica para bermas de roca, bermas de roca de alto servicio, bermas de arbusto y rollos de fibra)

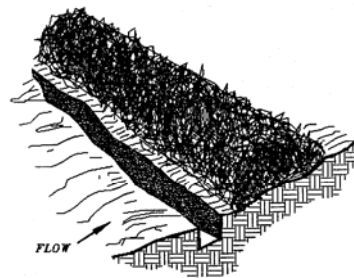
Diagrama esquemático de una berma de roca

Bermas de arbusto

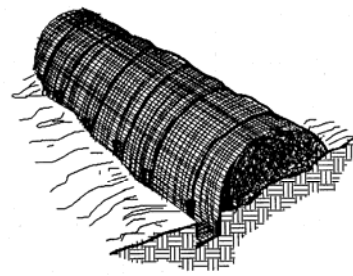
El propósito de una berma de arbusto es interceptar y detener sedimentos producidos por el agua de áreas no protegidas de un alcance limitado (área máxima de drenaje contribuyente de 2 acres).

Comentarios:

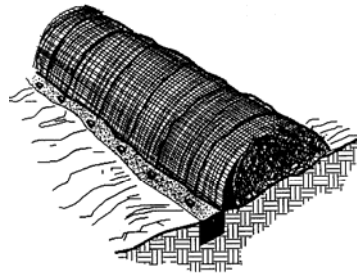
1. Utilice arbustos y ramas, como el enebro (cedro) menores de 2 pulgadas de diámetro.
2. Coloque a mano las ramas del arbusto siguiendo un contorno constante con la parte cubierta de vegetación de la rama en contacto cercano con el suelo, traslape con la rama anterior para producir un efecto de teja.
3. Construya la berma en pequeñas elevaciones con cada estrato extendiéndose por toda la longitud de la berma hasta que inicie el siguiente estrato.
4. Asegure el arbusto con cuerda de nylon o polipropileno de $\frac{1}{4}$ de pulgada anclada con estacas de refuerzo de 18 pulgadas de largo y diámetro de $\frac{3}{8}$ de pulgada.
5. La altura mínima de la berma de arbusto debe ser de 24" después de apretar las cuerdas para asegurar.
6. Puede requerirse una tela de filtro en aplicaciones de gran velocidad o en áreas susceptibles.
7. Inspeccione semanalmente y después de cada lluvia (de 0.5 pulgadas o más) para detectar y reparar cualquier daño. Apriete periódicamente las cuerdas de anclaje.
8. Retire el sedimento cuando la acumulación alcance 6 pulgadas. Elimine los sedimentos de manera que no causen la formación adicional de cieno.
9. Al completar la construcción, elimine de manera adecuada cualquier acumulación de sedimentos y reestablezca la ubicación anterior de la berma de arbusto. Elimine de manera adecuada los materiales retirados.



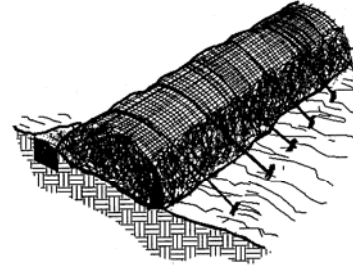
1. EXCAVE UNA ZANJA DE 4"X4" A LO LARGO DE TODA LA ORILLA CUESTA ARRIBA DE LA BARRERA DE ARBUSTO.



2. CUBRA CON TELA DE FILTRO LA BARRERA DE ARBUSTO Y ADENTRO DE LA ZANJA. LA TELA DEBE DE SER ASEGURADA DENTRO DE LA ZANJA CON ESTACAS COLOCADAS A APROXIMADAMENTE 36" O.C.



3. COMPACTE LA TIERRA EXCAVADA Y RELLENE.



4. CUESTA ABAJO, COLOQUE ESTACAS EN TODA LA ORILLA DE LA BARRERA DE ARBUSTOS Y ASEGURALAS ATANDO CUERDAS DESDE LA TELA HASTA LAS ESTACAS.

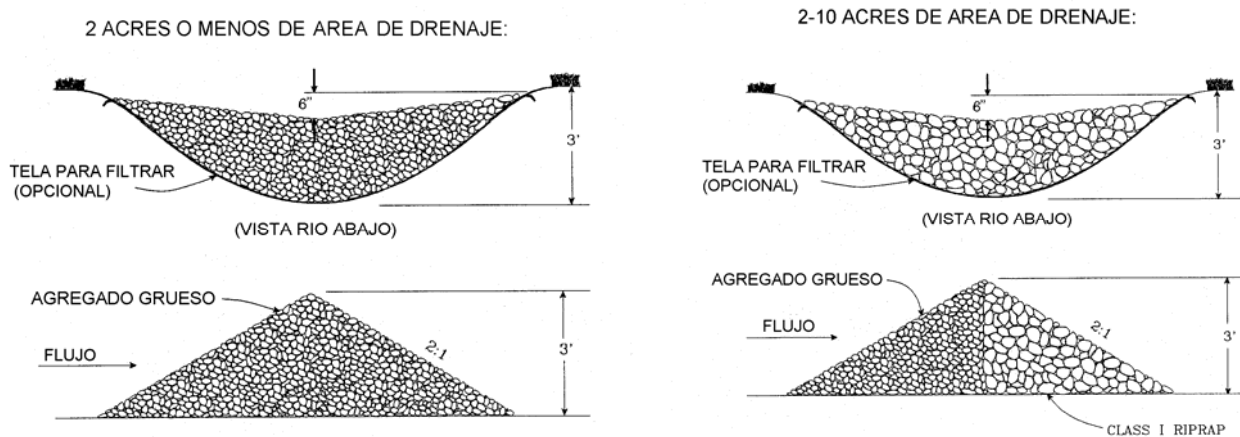
Diagrama esquemático de una berma de arbusto

Diques de contención

Los diques de contención son pequeñas barreras que consisten en bermas de roca o de tierra colocadas a lo largo de una acequia o zanja de drenaje. Reducen la velocidad de pequeñas corrientes concentradas, proporcionan una barrera limitada contra los sedimentos y ayudan a dispersar corrientes concentradas, reduciendo la erosión potencial.

Comentarios:

1. Utilice agregado limpio y grueso para áreas de drenaje pequeñas, agregue mampostería de roca de 3 a 5 pulgadas para obtener una estructura más estable para las áreas de drenaje grandes o canales más empinados.
2. La altura del dique debe ser entre 18 y 36 pulgadas y debe escavarse 6 pulgadas en el suelo.
3. El centro del dique de contención debe estar a 6 pulgadas por debajo de las orillas exteriores para evitar la erosión en los extremos del dique.
4. El espaciado máximo entre diques debe ser tal que la punta del dique corriente arriba tenga la misma elevación que la parte superior del dique corriente abajo.
5. Inspeccione semanalmente y después de cada lluvia (de 0.5 pulgadas o más) para detectar y reparar cualquier daño.
6. Retire los sedimentos cuando alcancen la mitad de la altura original del dique de contención. Elimine los sedimentos de manera que no causen la formación adicional de cieno.
7. Al completar la construcción, elimine de manera adecuada cualquier acumulación de sedimentos y reestablezca la ubicación anterior del dique de contención.
8. Se deben retirar los diques de contención cuando el sitio se vuelva a cubrir de vegetación, pero pueden quedarse en su lugar como una buena práctica de administración (Best Management Practice o BMP) cuando se adecuado.



Diagramas esquemáticos de los diques de contención de roca

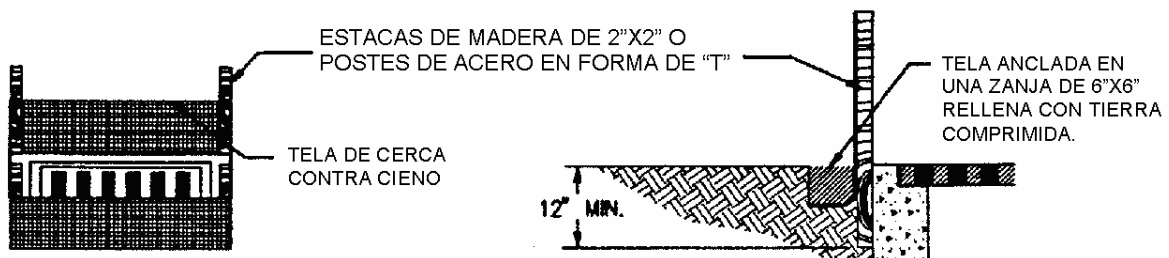
Protección para alcantarillas, receptor de vertimiento

En desarrollos para los cuales el drenaje se conducirá mediante alcantarillas subterráneas de tormenta, deben protegerse todos los receptores que puedan recibir residuos de tormenta de las áreas afectadas. Se debe escoger un tipo específico de receptor de vertimiento con cuidado, de modo que el estancamiento excesivo en un área de gran actividad de construcción no se vuelva tan incómodo que tenga que retirarse o evitarse. En dichas situaciones, debe utilizarse una estructura con un mecanismo adecuado de desagüe.

También debe señalarse que los dispositivos de protección de los receptores de vertimiento están diseñados para instalarse en sitios de construcción y debe utilizarse precaución al instalarlos en calles y carreteras abiertas al público. Al utilizarse en calles públicas estos dispositivos provocaran el estancamiento de los residuos, lo que puede causar inundaciones y presentar un riesgo al tráfico.

Comentarios:

1. Utilice una cerca de filtro sin tejer con un peso mínimo de 44 oz/yd².
2. Utilice estacas de madera tratadas a presión o de acero galvanizado de 2" x 4" de corte transversal tubular o postes de cerca estándar en forma de "T".
3. La malla de alambre debe ser de paño regular o un material similar con un tamaño de apertura que no supere la media pulgada ..
4. Si el receptor de vertimiento está por arriba del nivel acabado, la rejilla puede cubrirse completamente con la tela de filtro. La tela debe sujetarse con firmeza en todo el perímetro de la entrada utilizando tiras de madera de 1" x 2" y los sujetadores adecuados.
5. Inspeccione con frecuencia y sustituya la tela de filtro y otros materiales cuando se obstruyan con sedimento. Elimine los sedimentos de manera que no causen la formación adicional de cieno.
6. Cuando se complete la construcción, elimine cualquier acumulación de sedimento de manera adecuada. Los materiales de la tela de filtro deben desecharse en un vertedero autorizado. Los componentes en condición de uso pueden recuperarse para volverse a utilizar.



Protección de cerca contra cieno para receptor de vertimiento

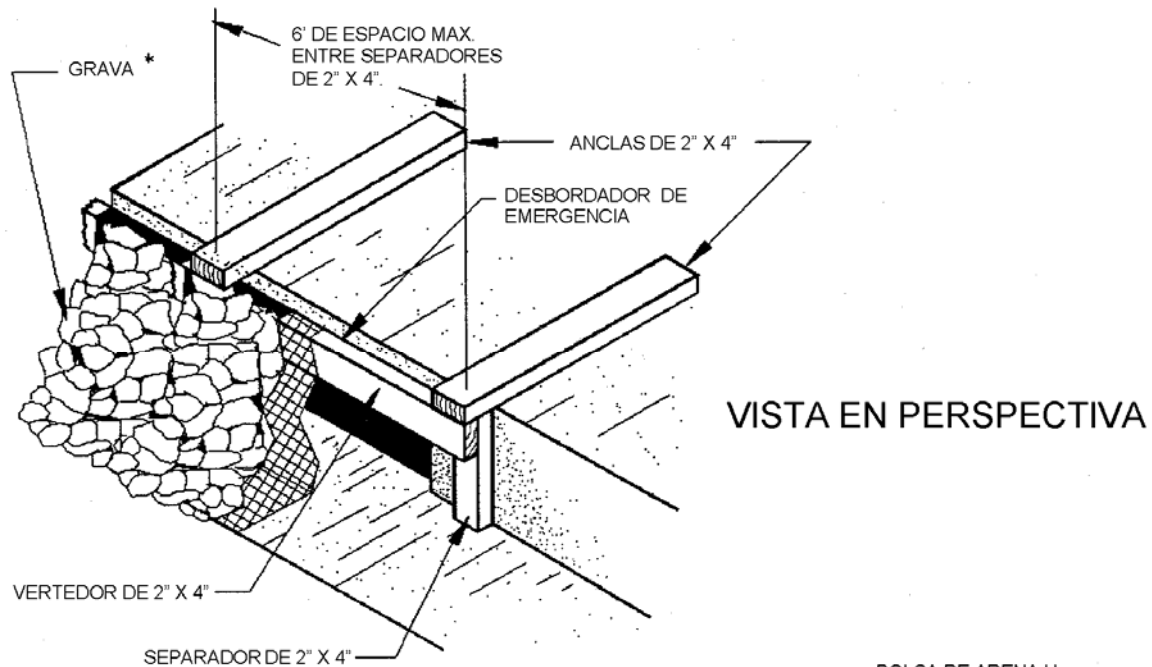
Protección para alcantarillas

En desarrollos para los cuales el drenaje se conducirá mediante alcantarillas subterráneas de tormenta deben protegerse todos los receptores que puedan recibir residuos de tormenta de las áreas afectadas. Se debe escoger un tipo específico de receptor de vertimiento con cuidado, de modo que el estancamiento excesivo en un área de gran actividad de construcción no se vuelva tan incómodo que tenga que retirarse o evitarse. En dichas situaciones, debe utilizarse una estructura con un mecanismo adecuado de desagüe.

También debe señalarse que los dispositivos de protección de los receptores de vertimiento están diseñados para instalarse en sitios de construcción y debe utilizarse precaución al instalarlos en calles y carreteras abiertas al público. Al utilizarse en calles públicas estos dispositivos provocaran el estancamiento de los residuos, lo que puede causar inundaciones y presentar un riesgo al tráfico.

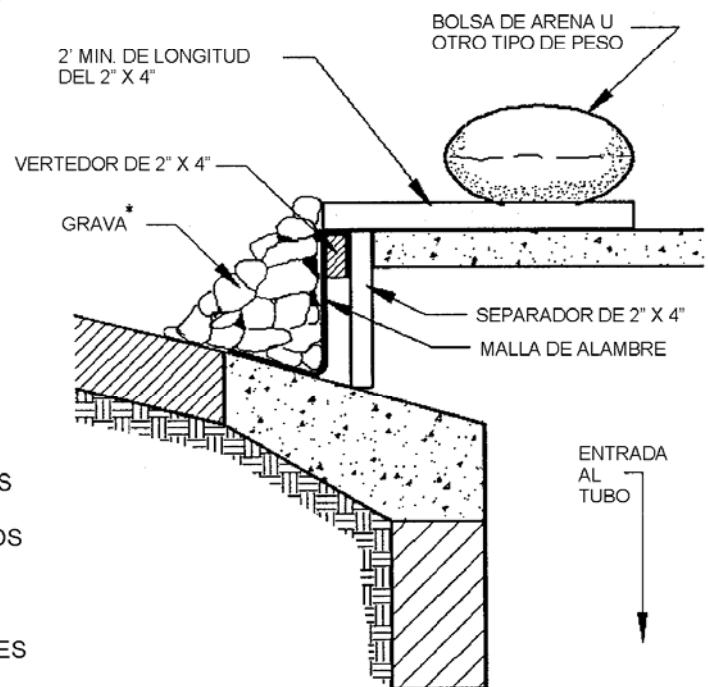
Comentarios:

1. Sujete una pieza continua de malla de alambre (ancho mínimo de 30 pulgadas por la longitud del cuello de la entrada más 4 pies del vertedor de madera de 2 x 4 pulgadas (con una longitud total de la longitud del cuello más 2 pies). La madera debe ser leña de "calidad de construcción".
2. Coloque una pieza de cerca de filtro sin tejer con un peso mínimo de 4 oz /yd² (1 yd² = 0.83 m²) de las mismas dimensiones que la malla de alambre sobre la misma y sujétela con firmeza al vertedor de 2 x 4 pulgadas.
3. Clave con firmeza el vertedor de 2 x 4 pulgadas a los espaciadores verticales de 9 pulgadas que se colocarán entre el vertedor y la cara de la entrada a una distancia máxima de 6 pies.
4. Coloque el ensamblaje contra el cuello de la entrada y clave (como mínimo) 2 tramos de 2 pies de tabla de 2 x 4 pulgadas a la parte superior del vertedor en las ubicaciones de los espaciadores. Estas anclas de 2 x 4 pulgadas deben extenderse a lo largo de los topes de la entrada y debe sujetarse en el lugar con sacos de arena o un peso distinto.
5. El ensamblaje debe colocarse de modo que los espaciadores de los extremos estén como mínimo a un pie más allá de ambos extremos de la apertura del cuello.
6. De la forma de la alcantarilla de concreto a la malla de alambre y tela de filtro y contra la cara del borde del pavimento en ambos lados de la entrada. Coloque agregado grueso o sacos de arena sobre la malla de alambre y tela de filtro de manera tal que evite que ingrese el agua en la entrada por debajo o alrededor de la tela de filtro.
7. El material del saco de arena debe ser polipropileno, polietileno, poliamida o loneta tejida de algodón, con un peso mínimo de 4 oz/yard² por unidad, una longitud de 24 a 30 pulgadas, ancho de 16 a 18 pulgadas y un grueso de 6 a 8 pulgadas. Los sacos de arena deben llenarse con arena gruesa, libre de materiales nocivos. El saco lleno debe tener un peso aproximado de 40 libras y engraparse o amarrarse con cordón de nylon o poliéster.
8. Asegúrese que la corriente de la tormenta no evite la entrada instalando diques de tierra o asfalto temporales que dirijan la corriente hacia la entrada.
9. Inspeccione con frecuencia y sustituya la tela de filtro y otros materiales cuando se obstruyan con sedimento. Elimine los sedimentos de manera que no causen la formación adicional de cieno. Sustituya la tela rasgada y repare cualquier sección aplastada o colapsada en el transcurso de la actividad de construcción.
10. Cuando se complete la construcción, elimine cualquier acumulación de sedimento de manera adecuada. Los materiales de la tela de filtro deben desecharse en un vertedero autorizado. Los componentes en condición de uso pueden recuperarse para volverse a utilizar.



VISTA EN PERSPECTIVA

VISTA LATERAL



APLICACIÓN ESPECÍFICA

ESTE METODO DE PROTECCION DE LOS RECEPTORES DE VERTIMIENTO ES APLICABLE PARA LAS ENTRADAS DE LOS BORDES DE PAVIMENTO EN DONDE SE NECESITA UNA INSTALACION SÓLIDA Y COMPACTA. LA EFICIENCIA DEL DESBORDAMIENTO EN EMERGENCIAS ES MINIMA, ASI QUE ANTICIPE GRANDES ESTANCAMIENTOS.

*se pueden utilizar sacos de arena en lugar de grava suelta.

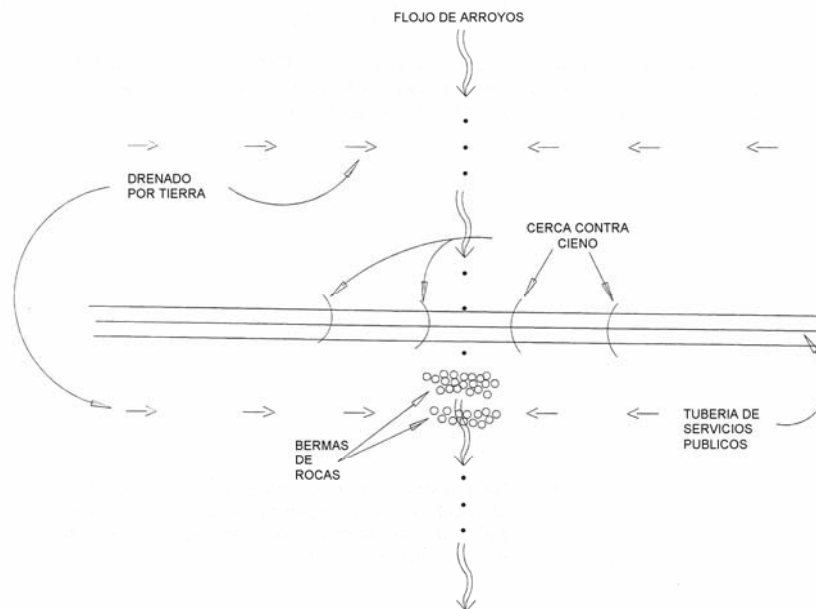
Protección para alcantarillas

Cruces de arroyos

Los cruces de arroyos representan áreas de particular importancia para emplear un control eficaz de erosión y sedimentación. La construcción de servicios públicos bajo tierra y la construcción de caminos cruzando un arroyo requieren de medidas especiales, como se detallan a continuación. **Consulte los folletos de Cerca contra cieno y Berma de roca para obtener información sobre estos puntos.**

Comentarios:

1. Los cruces de arroyos deben ser perpendiculares al flujo del arroyo.
2. Programe el trabajo cuando se pronostique un periodo de clima seco suficiente para completar el trabajo.
3. Desagüe o desvíe la corriente antes de comenzar a trabajar dentro de los canales del arroyo. Comuníquese con la LCRA para inspeccionar el sistema de desagüe/desvío antes de comenzar a trabajar.
4. Antes de abrir una zanja o hacer una excavación, instale dos bermas de roca de alto servicio (berma de roca con cerca contra cieno en medio) con 100 pies de espaciado a través del canal (perpendicular al flujo) corriente abajo de la zanja propuesta. Estas bermas deben localizarse entre 100 a 300 pies corriente abajo de la zanja propuesta. Tierra la tubería u otra línea de servicios públicos y entiérrela tan pronto como sea posible después de abrir la zanja.
5. Después de completar la instalación (o al final del día de trabajo, si la instalación no puede completarse durante éste), instale la cerca contra cieno a lo largo de la línea de zanja en cada lado del arroyo a intervalos de 25 pies.
6. Los materiales excavados deben transportarse fuera del canal o utilizarse como relleno de la zanja abierta. No se debe dejar ningún material excavado suelto en el canal al final del día de trabajo.
7. Retire todo el material excavado suelto a una ubicación segura fuera del canal del arroyo y suspenda la construcción en el área del arroyo si amenaza con llover.
8. Se debe colocar una tapa de concreto sobre la tubería enterrada dentro del arroyo y el lecho debe restaurarse a su nivel adecuado.
9. Vuelva a cubrir con vegetación el área afectada utilizando las especies adecuadas de pasto nativo o adaptado incorporadas con mantas o esteras para controlar la erosión.



Cruce de servicios públicos o excavación dentro del arroyo

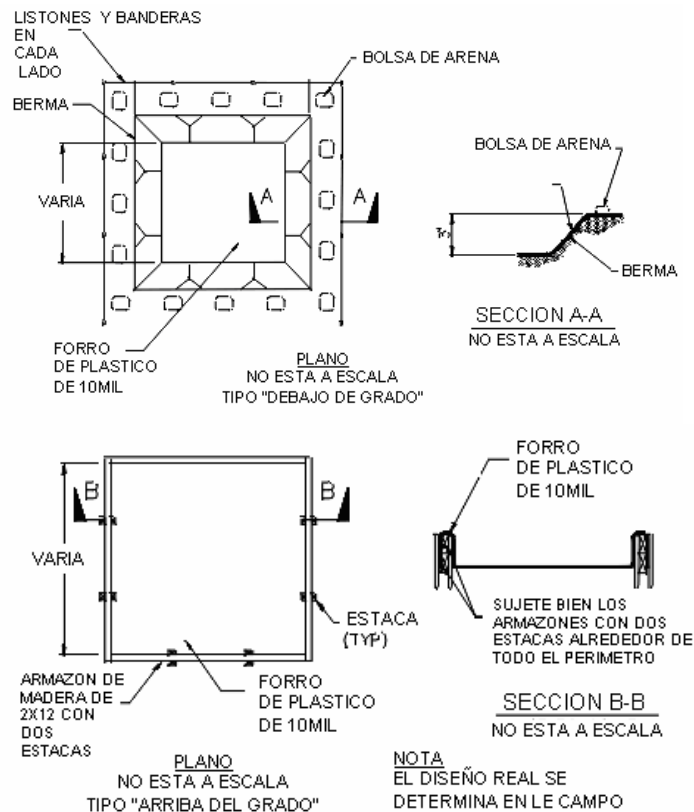
Para obtener más información consulte el Manual Técnico de Administración de la Calidad del Agua de la LCRA
Para preguntas o información, llame a la LCRA al (800) 776-5272, ext. 2324 o visite www.lcra.org

Áreas de lavado del concreto

El propósito de las áreas de lavado del concreto es evitar o reducir la descarga de contaminantes del desperdicio de concreto en el agua de tormenta realizando el lavado fuera del sitio, o en el sitio en un área designada, y capacitando a los empleados y subcontratistas.

Comentarios:

1. Evite mezclar cantidades en exceso de concreto fresco.
2. Realice el lavado de los camiones de concreto sólo en áreas designadas.
3. Construya el área de lavado utilizando un revestimiento de plástico de 10 mil y sujete el revestimiento con bolsas de arena o rocas.
4. Ubique el área de lavado al menos a 50 pies de características susceptibles, drenaje de tormenta, diques abiertos o cuerpos de agua. **No permita que salgan residuos de esta área; construya un foso temporal o un área bordeada lo suficientemente grande para contener tanto líquido como desperdicios sólidos.**
5. Lave los desperdicios en el foso temporal donde el concreto pueda asentarse, partirse y después eliminarse de manera adecuada, junto con el revestimiento.
6. Los agujeros, depresiones u otras alteraciones en el suelo causadas por el retiro de las instalaciones temporales de lavado de concreto deben rellenarse, repararse y volver a cubrirse con vegetación o estabilizarse de algún otro modo.



Esguemas de las áreas de lavado de concreto