



Contaminantes Potenciales de Aguas Pluviales



Cumplimiento ambiental

Cómo entender los orígenes de contaminación y contaminantes potenciales en zonas de construcción

Contaminantes potenciales de aguas pluviales

Agua pluvial

¿Qué es?

La escorrentía de agua pluvial se crea cuando el agua de la lluvia o nieve al derretirse fluye por la tierra o superficies impermeables (calles pavimentadas, estacionamientos, azoteas, etc.) y no se absorbe en la tierra. Con el tiempo, termina en un desagüe o en otros cuerpos de agua.

¿Por qué es importante para nosotros?

La escorrentía que fluye por las zonas de construcción del TxDOT puede recoger contaminantes como residuos, químicos, sedimentos, basura y otros impurezas.

Sin las Mejores prácticas de gestión (BMP) adecuadas, estos contaminantes pueden terminar en estanques, arroyos, corrientes, ríos, lagos y otros cuerpos de agua. Los contaminantes afectan negativamente la calidad del agua y la salud de las personas y organismos que usen esa agua.



Contaminantes

Las actividades de las zonas de construcción están reguladas por la Comisión sobre Calidad Ambiental de Texas (TCEQ), el Permiso General de Construcción (CGP) y otros permisos ambientales para controlar y prevenir la contaminación de proyectos de construcción.

Algunos contaminantes de aguas pluviales comunes que se encuentran en zonas de construcción incluyen:

- Sedimentos [página 4]
- Nutrientes (fósforo, nitrógeno) [página 11]
- Patógenos (bacterias) [página 11]
- Hidrocarburos (compuestos de petróleo) [página 13]
- Químicos [página 13]
- Residuos/basura [página 15]
- pH (ácidos & bases) [página 17]



Cada tipo de contaminante requiere mejores prácticas de gestión (BMPs) para evitar que se descargue en los cursos de agua.

Una BMP es:

- Una práctica que se determinó como medio efectivo y practicable de prevenir o reducir la cantidad de contaminación generada por orígenes no puntuales (como zonas de construcción) a un nivel compatible con las metas de calidad de agua establecidas por la TCEQ, el TxDOT o la EPA.
- Las BMP pueden ser **estructurales** (valladas de limo, estanques de sedimentación, protección de entradas de drenaje) o no **estructurales** (construcción en fases, recolección de basura/desechos, buenas prácticas de limpieza y orden, barriendo el pavimento, mantenimiento de equipos, entrenamiento del personal del sitio).



Sedimentos

El principal contaminante de las aguas pluviales en una zona de construcción es el sedimento. Puede afectar la salud de los ecosistemas y dañar los recursos.

El sedimento son partículas de polvo, suciedad, piedras trituradas u otros materiales. La erosión, o el proceso de desgaste de la tierra por causa del viento, agua o lluvia, puede arrastrar sedimentos hacia los cuerpos de agua.

Prevenir la contaminación por sedimentos involucra controlar el proceso de erosión y evitar que el sedimento abandone la zona de construcción mediante BMP de control de erosión y BMP de control de sedimentos.

Orígenes

- Zonas de construcción
- Costas y márgenes en erosión
- Aplicación de arena invernial
- Lavado de equipos y vehículos
- Escorrentía urbana

Impactos

- Destrucción de peces y otros hábitats de vida acuática
- Daño a la propiedad e infraestructura
- Reducción de oxígeno en un cuerpo de agua
- Aumento de la temperatura del agua
- Cambios en las características de la rívera que puedan provocar erosión e inundaciones
- Transporte de contaminantes adherios como petróleos, nutrientes y otros contaminantes



BMP de control de erosión

- Represas de filtro de rocas y represas de control de rocas
- Rastreo vertical
- Zanja derivación
- Escollera
- Dique de desvío
- Drenaje de pendiente de tubería temporal
- Dique para control de erosión
- Canales pavimentados
- Protección de vegetación existente
- Zonas neutrales de vegetación
- Manta de malla para control de erosión
- Geotextiles
- Mantillo e hidro-mantillo
- Siembra temporaria
- Plantación, sembrado o césped permanentes
- Leños de control de erosión biodegradable

BMP de control de sedimentos

- Biorrollos
- Sistema de deshidratación
- Protección de drenaje pluvial
- Represas de filtro de rocas y represas de control de rocas
- Terraplenes de sacos de arena
- Valla de control de sedimentos (valla de limo)
- Salida de construcción estabilizada
- Barrera de turbiedad flotante
- Zona neutral de vegetación
- Tira de filtro de vegetación

Las siguientes páginas muestran algunos ejemplos comunes de BMP de control sedimentos utilizados en proyectos de TxDOT.

BMP – Vegetación

La vegetación reduce el potencial de erosión porque brinda cobertura al suelo y esto fomenta la infiltración (absorción del agua). Las raíces de las plantas también conservan suelo. El TxDOT tiene especificaciones de semillas para establecer vegetación temporal y permanente a lado de la carretera para evitar la erosión. Use BMP adicionales (por ejemplo, manta de malla para control de erosión) cuando las pendientes sean muy pronunciadas. Despeje de vegetación en fases para que sea coherente con las actividades de construcción y otros compromisos ambientales. Evite la remoción en toda la zona a la vez. Evite despejar vegetación natural si es innecesario.



Vegetación correctamente instalada – sistema de raíces bien instalado.



BMP fallida: el agua pluvial causa la formación de sumideros, porque las medidas de estabilización de la vegetación no se implementaron correctamente. Estabilizar con matriz de fibra unida o mantas de control de erosión

BMP – Mantillo

Similar a la vegetación, el mantillo brinda una capa protectora para el suelo desnudo y lo protege de las lluvias directas. Sin embargo, el mantillo suelto puede lavarse fácilmente si hay muchas precipitaciones. El mantillo puede estar compuesto de mezclas de abono, paja, astillas u otros materiales orgánicos. Asegúrese de que el mantillo no introduzca especies invasivas.



Mantillo correctamente colocado: capa uniforme con profundidad correcta.



BMP fallida: el mantillo en general no es apropiado en áreas de flujo concentrado. El mantillo debe aplicarse regularmente en áreas de alto tránsito y se debe aplicar de manera uniforme y pareja y con el espesor apropiado.

BMP – Represas de filtro de rocas y represas de control de rocas

Las represas de filtro de rocas son barreras que reducen la velocidad de los flujos concentrados, brindan un tope temporal para los sedimentos y reducen el potencial de erosión de pantanos o zanjas. Se usan más comúnmente en los canales pequeños y en áreas de flujo concentrado (como zanjas de drenaje). Se componen de rocas y a veces están aseguradas por mallas (según el tipo usado, y según los planos). Las represas de filtro de rocas en general se usan en una configuración de represa de control donde se coloca una serie de represas de filtro de roca en un área de drenaje, como una zanja o afluente pequeño. Las represas de filtro de roca también se pueden usar en serie con otras BMP como la valla de limo o biorrollos.



Represa de control correctamente instalada, usando una represa de filtro de rocas.



BMP fallida: la represa se llena hasta el tope de su capacidad y necesita mantenimiento. La represa de control debe cubrir todo el largo del drenaje. Se deben quitar los residuos y limo de la represa en forma periódica.

BMP – Manta de malla para control de erosión

Las mantas de malla para control de erosión (SRB) son fabricados de materiales entretrejidos y degradables. Las SRB funcionan de manera similar al mantillo y vegetación, al proteger al suelo desnudo de los efectos de las lluvias. Todas las SRB deben seleccionarse de la Lista de productos aprobados (APL) del TxDOT según las características del suelo y pendientes. Hay dos tipos principales de SRB: Clase 1 - Protección de pendientes y Clase 2 - Revestimientos de canal flexibles.



Capas correctamente instaladas: instaladas por debajo del borde del pavimento y que cubren toda el área.



BMP fallida: la manta de malla comenzó a degradarse y se despega del suelo. Reemplazar o volver a colocar las mantas de malla flojas.

BMP – Biorrollos

Los biorrollos están compuestos de una malla exterior de arpillera, bramante u otro material similar, y están rellenos de abono, mantillo, álamo temblón, fibras de madera de viruta, paja o fibras de coco. A veces se los llama tubos de filtro orgánico, zarzos, medias de mantillo u otros términos. De manera similar a las represas de filtro de roca y de control de roca, pueden actuar como controladores de erosión al aminorar el flujo de agua o como controladores de sedimentos en los perímetros corriente abajo del área del proyecto.



Biorrollos correctamente instalados: estacas aseguradas y leños superpuestos.



BMP fallida: el biorrollo ineficaz debe estar superpuesto y anclado. Asegúrese de que el diámetro del tubo y la incrustación en el suelo cumplan con el tamaño especificado en los planos.

BMP – Protección de drenaje pluvial

Los dispositivos de protección de drenaje pluvial controlan la descarga de sedimentos en los sistemas de desagüe de aguas pluviales al atrapar o filtrar los sedimentos de las aguas pluviales. Pueden estar hechos de valla de limo, de biorrollos o productos fabricados.



Protección de drenaje pluvial correctamente instalada: la tela correctamente colocada, las estacas aseguradas, correcta superposición del material.



BMP fallida: el dispositivo de drenaje pluvial no tiene el mantenimiento correcto. Está lleno de sedimentos y colapsando.

BMP – Salidas de construcción estabilizadas

Las salidas de construcción estabilizadas se construyen con material triturado, madera contrachapada, placa pequeña, durmientes, madera o productos fabricados. Impiden el movimiento de sedimentos y fango de las zonas de construcción por parte de los equipos y vehículos que salen de la zona.



Salida de construcción correctamente instalada usando material triturado. El material está en buenas condiciones de mantenimiento.



BMP fallida: la salida de construcción estabilizada no se instaló antes de permitir a los vehículos salir de la zona en este lugar, lo que provocó rastros de vehículos fuera del sitio.

BMP – gestión de reservas

Hay que gestionar correctamente las reservas para evitar que contaminen la escorrentía de aguas pluviales con suelo u otro material erosionable que quede guardado en el sitio. Evite colocar reservas cerca de características ambientales sensibles, como cuerpos de agua, dentro de vías de drenaje, como zanjas, y cerca de entradas y desagües hechos por el hombre. Las reservas deben estar situadas en áreas donde no sean impactadas por el flujo concentrado y debe evitarse colocarlas en áreas que puedan inundarse y lavarlas.



Reservas correctamente gestionadas: la pila está cubierta y asegurada.



La pila está incorrectamente colocada y no hay gestión; hay riesgo de descarga de sedimentos en la entrada. Debe colocarse una cubierta sobre la reserva y asegurarse. Use BMP secundarias para evitar la descarga de sedimentos en la entrada.

BMP – Valla de limo

Las vallas de limo están hechas de material geotextil apoyado sobre un respaldo que se extiende entre postes de metal. El borde inferior del tejido debe estar asegurado en el suelo a una profundidad de seis pulgadas. Las vallas de limo en general están ubicadas corriente abajo de áreas alteradas para interceptar la escorrentía en forma de flujo de placa.



Valla de limo correctamente instalada: el tejido está integrado al suelo.



BMP fallida: el tejido debe estar a una profundidad de seis pulgadas del suelo. Se usará malla de alambre para reforzar la valla de limo con los postes de metal. Remover los sedimentos antes de que lleguen a la mitad de la altura de la valla.



Nutrientes y patógenos

Los nutrientes incluyen fósforo y nitrógeno. Los patógenos se refieren a las bacterias que pueden causar enfermedades. Las fuentes de nutrientes y patógenos pueden ser las mismas. Por lo tanto, las BMP para los nutrientes son similares a las de los patógenos.

Orígenes

- Fertilizante
- Contenedores de basura con fugas
- Alcantarillas con pérdidas
- Sobreflujo de alcantarillas
- Sistemas sépticos defectuosos
- Residuos de mascotas, aves y ganado
- Agua gris: agua residual relativamente limpia de los baños, fregaderos, lavarropas, etc.

Impactos – Nutrientes

- Mayor potencial de crecimiento de algas tóxicas
- Mayor potencial de hipoxia/anoxia; bajos niveles de oxígeno disuelto, que pueden matar a los organismos acuáticos

Impactos- Patógenos

- Riesgo para la salud humana
- Provoca el cierre de las áreas de natación
- Contaminación de agua potable- riesgo para la salud pública



BMP generales para nutrientes y patógenos

- Realizar inspecciones periódicas y limpieza de BMP estructurales permanentes para mantenerlas en buen funcionamiento.
- Barrer con regularidad las calles y estacionamientos con alto contenido de sedimentos para eliminar los sólidos a los que se pueda adherir el fósforo.
- No aplicar exceso de fertilizante e irrigar con mínima cantidad de agua necesaria.
- Evitar atraer fauna y animales vagabundos a la zona de construcción mediante una buena limpieza y orden.



Remover sedimentos de la carretera.



Evitar atraer a los animales vagabundos y la fauna a la zona de trabajo controlando correctamente la limpieza y orden.

BMP – Baños portátiles

- Localizar baños portátiles lejos de las calles y vías de drenaje
- Usar cubeta colectora si es necesario
- Anclar los baños portátiles para evitar que el viento los derribe
- No colocar baños portátiles cerca de recursos sensibles como cuerpos de agua. Evitar colocarlos en pendientes o cerca de ellas



El baño portátil debe estar anclado de manera correcta en un lugar seguro y plano, lejos de los desagües y drenajes.



El baño portátil se ancló incorrectamente y se cayó. Asegúrese de que los derrames de residuos y químicos se remuevan correctamente.



Hidrocarburos y químicos

Hidrocarburos se refiere a combustibles y compuestos del petróleo.

Los derrames de hidrocarburos y químicos pueden ser muy costosos de limpiar y pueden demorar el trabajo. Las agencias regulatorias pueden emitir infracciones y multas por derrames de hidrocarburos y químicos.

Orígenes generales- Hidrocarburos

- Derrames en equipos y vehículos
- Emisiones en equipos y vehículos
- Derrames de combustible
- Incorrecto desecho y almacenamiento de combustibles y petróleo
- Limpieza de equipos

Orígenes generales- Químicos tóxicos

- Pesticidas
- Bifenilos policlorados (PCB)
- Otros químicos comunes usados en construcción

Impactos

- Daño a la vida humana y acuática si no se controla correctamente
- Pueden ser difícil de limpiar una vez que estén en el agua



BMPs – Almacenamiento de químicos e hidrocarburos

- Use contención secundaria.
- Asegúrese de que los contenedores tengan las tapas bien colocadas.
- Etiquete los contenedores.
- Siempre realice un lavado del vehículo en el área de lavado designada, lejos de las vías navegables.
- Si es posible, guarde los materiales bajo una cubierta.
- Use una cubeta protectora cuando cargue combustible o transporte combustibles/petróleo.



Uso correcto de contención secundaria.



Los tambores necesitan tapas y etiquetas. El almacenamiento de materiales peligrosos debe ser en interiores o en un área cubierta. Los materiales peligrosos guardados en el sitio deben ser los mínimos.

BMPs – Derrames

- Si hay derrame de líquidos en superficies impermeables, contenga en dique el desagüe corriente abajo más cercano.
- Siempre use métodos de limpieza en seco. NUNCA lave un derrame con manguera.
- Informe los derrames según la política del TxDOT y los requisitos de la TCEQ.
- Número gratuito de informe de derrames: 1-800-832-8224



Implementación correcta de métodos de limpieza en seco usando absorbentes.



Una fuga evidente no se abordó; ya debería haberse limpiado. Siempre abordar los derrames lo antes posible. Las cubetas colectoras deben estar debajo del vehículo durante la noche mientras esté estacionado, como contención secundaria.



Residuos/basura

Los residuos y basura son desechos del proceso de construcción. Los residuos pueden ser materiales sobrantes, sin usar o chatarra de las actividades de demolición o construcción. La basura puede ser generada por los contratistas, e incluye la basura como botellas de agua y restos del almuerzo que terminan en la zona. Los residuos y basura pueden terminar en cuerpos de agua si no se gestionan correctamente.

Orígenes

- Almacenamiento y eliminación incorrecta de residuos
- Contenedores de basura sin tapa
- Contenedores de basura con fugas
- Colillas de cigarrillo
- Arrojar la basura de los almuerzos y descansos

Impactos

- Riesgo potencial para la vida humana y acuática
- Desagradable estéticamente
- Puede afectar a las propiedades vecinas



BMP para prevenir la basura y los residuos

- Siempre mantener cerradas las tapas de los contenedores de basura si no están en uso.
- Todos los cubos de residuos deben estar herméticamente cerrados con tapas o cubiertas herméticas.
- Nunca coloque líquidos o residuos líquidos en un vertedero o cubo de basura.
- No coloque los cubos de basura cerca de desagües o zanjas a menos que estén en una elevación más baja.
- Cuando sea posible, coloque los cubos de basura bajo áreas cubiertas
- Coordine la recolección regular de residuos. No deje que la acumulación de residuos se descontrole.
- No lave los contenedores de residuos o vertederos al aire libre.



El vertedero necesita cobertura y está desbordado. El cubo debe vaciarse y los materiales deben reciclarse cuando sea posible. Se pueden requerir vertederos adicionales para evitar desbordes.



Se debe brindar educación sobre el uso correcto y los cubos de desecho. Debe colocarse la cantidad adecuada de cubos de residuos en toda la zona de construcción. Los cubos de residuos deben vaciarse periódicamente.



pH (ácidos & bases)

El pH es lo ácido o básico de un líquido, que, en este caso, se refiere a las aguas pluviales y escorrentía de la zona de construcción. Cuando algo está ácido, tiene bajo pH. Cuando algo está básico, tiene alto pH.

El derrame o descarga de hormigón (concreto) en aguas superficiales del estado está prohibido. Nunca se debe lavar el hormigón sobre el suelo sin correcta contención o en las calles. Esto es porque el hormigón puede cambiar el pH del agua y del suelo.

Orígenes

- El lodo del hormigón del corte de sierra y superficie
- Lavados de camiones de hormigón
- Otras actividades de construcción con hormigón

Impactos

- Infringe las normas de calidad del agua en aguas receptoras
- Daña los hábitats de las corrientes
- Mata la fauna acuática; ciertos organismos solo pueden sobrevivir si la agua está dentro de un rango de pH específico
- Puede dañar el suelo y hacer difícil que crezca vegetación en un área



BMP – Corte con sierra

- Aspirar lodo y cortes durante las operaciones de corte y superficie.
- El lodo y los cortes NO deben permanecer en hormigón permanente/asfalto durante la noche.
- El lodo y los cortes NO deben drenar a ningún desagüe natural o construido.
- Desechar correctamente los residuos de manera tal que no infrinja las normas de calidad del agua.
- No permita que el agua del proceso drene a ningún desagüe natural o construido.



Asegúrese de que el lodo de las actividades de corte no se filtre fuera del sitio.



Las BMP no abordan contaminantes potenciales del tanque de lodo; se necesita contención secundaria. La valla de limo es para sedimentos y no protege contra el lodo que pueda filtrarse del tanque. Todo derrame del tanque de lodo deberá abordarse, y el tanque se debe ubicar lejos de las vías navegables.

BMP – Lavado de hormigón

- Si tiene que haber áreas de lavado de hormigón en el sitio, désignelas al menos a 50 pies de las vías navegables y desagües. No las sitúe en drenajes o zanjas.
- Asegúrese de que los lavados se realicen solo en este lugar.
- Si es posible, es preferible un área de lavado por debajo del grado ya que hay menor posibilidad de derrame.
- Cubra el área de lavado con placas plásticas impermeables.



El área de lavado designada está totalmente contenida.



El área de lavado no tiene contención adecuada y provocó el lavado hacia la carretera. Colocar letreros que indiquen claramente el lugar del lavado. Se deben mantener y gestionar BMP en el área circundante, y también se deben implementar BMP para evitar rastros fuera del sitio y escorrentías.

Contaminantes potenciales de aguas pluviales

Notas:

Contaminantes potenciales de aguas pluviales

Fuentes

Además, puede encontrarse más información sobre cada BMP descrita en esta guía en el sitio web de Mejores prácticas de gestión de la construcción del TxDOT: <https://www.txdot.gov/business/resources/environmental/stormwater.html>

<https://www.txdot.gov/business/resources/txdot-specifications.html>

<https://environment.transportation.org/resources/aashto-publications/construction-stormwater-field-guide/>

https://www3.epa.gov/npdes/pubs/sw_swppp_guide.pdf

<https://www.epa.gov/npdes/stormwater-discharges-construction-activities>

<https://www.tceq.texas.gov/permitting/stormwater/construction>

Las fotos en las páginas siguientes son cortesía de Edward B. Rashin, como parte de los servicios suministrados por Hicks & Company Environmental/Archeological Consultants: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 17

La foto de la página 6 (arriba a la derecha) es cortesía de Brian Geck, supervisor de Tecnología de Comunicaciones, Medioambiente y Desarrollo, Consejo de Gobiernos de Centro y Norte de Texas

