

***GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS
AMBIENTALES PARA CONCRETERAS
MÓVILES Y SUS CAMIONES
MEZCLADORES***



Un agradecimiento a las empresas miembro que nos aportaron fotografías para una mejor explicación de las buenas prácticas ambientales que son presentadas en esta guía

Hormigoti, S.A.

Empresas Bern

Argos Panamá

London & Regional Panamá

CONTENIDO

I. OBJETIVO GENERAL	4
II. OBJETIVO ESPECÍFICO	4
III. ALCANCE	4
VI. DELIMITACIÓN	4
V. DEFINICIONES	4
VI. OBTENCIÓN DE PERMISOS	6
A. Concretera móvil	6
B. Camiones mezcladores	7
VII. TÉCNICAS DE BUENAS PRÁCTICAS	7
A. Planta móvil para fabricación de concreto	7
1. Administración del recurso hídrico	7
2. Manejo de desechos	12
3. Sustancias químicas	20
4. Aire	23
5. Fauna.....	27
6. Eficiencia energética.....	28
7. Recursos minerales	29
B. Camiones mezcladores de concreto	30
1. Mantenimiento preventivo	30
2. Manejo de desechos	31
3. Sustancias químicas	33
4. Suelo	33
5. Recurso hídrico	33
VIII. CONTROL, MEDICIONES Y VERIFICACIÓN AMBIENTAL	34
A. Control	34
B. Mediciones	34
C. Verificación ambiental	34
IX. EDUCACIÓN Y CULTURA AMBIENTAL	35
A. Capacitación del recurso humano.....	35
B. Señalización.....	36

I. OBJETIVO GENERAL

Contribuir a la sensibilización y concienciación de las medidas ambientales que pudieran ayudar a la prevención, corrección y mitigación de los impactos ambientales asociados a la operación de plantas concreteras móviles y sus camiones mezcladores.

II. OBJETIVO ESPECÍFICO

Establecer las medidas y acciones que pudieran implementar las plantas de concreto móviles y sus camiones durante su funcionamiento como una herramienta para su gestión ambiental.

III. ALCANCE

Aplica a las plantas de concreto que una vez terminado el proyecto de construcción son retiradas del área y a los camiones que transportan el concreto. La empresa definirá el método y la tecnología a utilizar para realizar la buena práctica. No aplica a plantas de producción permanente de concreto.

IV. DELIMITACIÓN

Esta guía solamente contempla buenas prácticas vinculadas a la gestión ambiental. Para todo tema de salud ocupacional y seguridad dentro del proyecto referirse al Decreto Ejecutivo N° 2 de 2008, "Por la cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción", GO 25,979

V. DEFINICIONES

Absorción: Cuando una sustancia sólida o líquida atrae y retiene un líquido, un gas o vapor.

Aditivo: Componente de naturaleza orgánica o inorgánica que tiene como objeto modificar las propiedades físicas de los materiales conglomerados.

Agua residual: Agua cuya calidad ha sido afectada por actividades del ser humano.

Agregados: La piedra y arena que se utiliza para la fabricación de concreto.

Asentamiento del concreto: Mide la facilidad del concreto para empujar, moldear y alisar.

Buena práctica ambiental: Acción que reduce el impacto ambiental negativo causado por una actividad.

Colector de polvo: Un sistema que mejora la calidad del aire liberado por procesos industriales mediante la recolección de polvo y otras impurezas.

Concesión transitoria: Autorización que otorga la autoridad para uso de aguas superficial o subterránea por un plazo no menor de tres (3) ni mayor de cinco (5) años, según las condiciones de la región en cuanto a régimen de aguas.

Concretera móvil: Instalación utilizada para la fabricación de concreto por un período de tiempo determinado para su funcionamiento.

Concreto quemado: Concreto que ha superado su tiempo de uso.

Cosecha de agua de lluvia: Recoger agua de lluvia para ser utilizada en la vida diaria.

Desechos de laboratorio: Las muestras que se generan luego de realizar las pruebas de resistencia y fraguado.

Desechos industriales: Desecho generado luego de realizar una actividad y que no puede ser descompuesto por microorganismos.

Desecho orgánico: Desechos que puede ser descompuesto por microorganismos.

Dilución: Mezcla que resulta de disolver una sustancia sólida en un líquido.

Enfriador de agua (Chiller): Máquina utilizada para remover el calor del agua por medio de un ciclo de refrigeración por absorción.

Encapsular: Espacio generalmente cerrado comprendido dentro de ciertas limitaciones.

Geotextil: Tela permeable y flexible de fibras sintéticas donde su propiedad de retención de sólidos dependerá del diámetro de los orificios. Puede ser tejida o no tejida.

Indemnización ecológica: Resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente por la remoción de vegetación de gramíneas para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones.

Kit para contención y recolección de derrames: Conjunto de herramientas que se utilizan para realizar la recolección de un derrame de sustancia química.

LED: Light emitting diode (diodo emisor de luz).

Mantenimiento preventivo: Mantenimiento que se realiza en equipos cuando los mismos están en condiciones de funcionamiento. Opuesto al mantenimiento correctivo que repara o pone en condiciones de funcionamiento los equipos dañados o que no funcionan adecuadamente.

Material particulado: Partículas sólidas de sustancias orgánicas e inorgánicas que se encuentran en suspensión en el aire.

Mitigar: Disminuir o suavizar el impacto de una acción o actividad.

MSDS: Material safety data sheet (Hoja con la información de seguridad del material)

Permiso de descarga: Autorización mediante resolución administrativa a personas naturales o jurídicas para la descarga de aguas residuales.

Pesaje de material: Cargar el camión mezclador con arena, piedra, agua y cemento para obtener el concreto deseado.

Reciclaje: Proceso que tiene como objetivo convertir desechos en nuevos productos o en materia prima para su posterior utilización.

Residuo aceitoso: Material impregnado de aceite derivado de hidrocarburo.

Ruido ambiental: Sonido poco agradable e incluso dañino que modifica las condiciones normales o tolerables.

Sedimentación: Cuando el material sólido presente en una dilución se deposita en el fondo del recipiente que contiene el líquido.

Señalización: Colocación de señales o letreros que sirven de guía a las personas.

Sustancia química: Toda clase de sustancia o materia que tiene una composición molecular química definida.

Tambor mezclador del camión: Pieza que va montada sobre el eje inclinado del camión de forma que pueda girar manteniendo en movimiento y homogénea la mezcla de concreto.

Tinas de sedimentación: Área en la cual se deposita agua que contiene sólidos y se deja el tiempo suficiente a que precipite gran parte de las partículas, obteniendo así un agua bastante clara.

Tolva: Recipiente en forma de cono invertido, con una abertura en su parte superior, que sirve para colocar los agregados y poco a poco pasa a las bandas transportadoras.

VI. OBTENCIÓN DE PERMISOS

A. Concretera móvil

1. Ministerio de Ambiente

- a. Concesión transitoria para uso de agua (La empresa define si utilizará agua de superficial, de pozo o agua potable)
- b. Permiso de descarga de agua para los casos a los cuales aplique.
- c. Permiso de tala (Árboles aislados o dispersos) Para los casos que aplique
Nota: Permiso de tala es otorgado por el Municipio de Panamá si el árbol se encuentra dentro de este municipio. Para el resto de la república es a través del Ministerio de Ambiente.
- d. Indemnización ecológica (Gramínea y rastrojos)

2. Permiso municipal - Estructuras temporales
3. Benemérito Cuerpo de Bomberos de Panamá – Aprobación de las medidas de seguridad (electricidad, extintores, almacenamiento de combustible, sistema contra incendio y alarmas)
4. Ministerio de Obras Públicas (MOP) – Aprobación de los accesos a la obra excepto si el acceso se realiza dentro de una finca privada.
5. Secretaría Nacional de Energía – Registro de la instalación de despacho de combustible para uso propio y/o bomba de patio.
6. IDAAN – Aprobación de las conexiones al sistema de agua potable (La empresa define si utilizará agua de pozo o agua potable)
7. Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT) – Permiso para el movimiento de agregados.
8. Permiso de propietario – Si la planta concretera requiere instalarse en un terreno privado colindante con el área del proyecto.

B. Camiones mezcladores

1. Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT)
 - a. Departamento de Pesas y Dimensiones - Tarjeta de pesos y dimensiones para que los camiones puedan llevar carga.
 - b. Departamento de Licencias - Licencia de los choferes de los camiones mezcladores.
 - c. Departamento de Revisado Vehicular – Revisado vehicular del camión.
2. Municipio – Placa vehicular

VII. TÉCNICAS DE BUENAS PRÁCTICAS

A. Planta móvil para fabricación de concreto

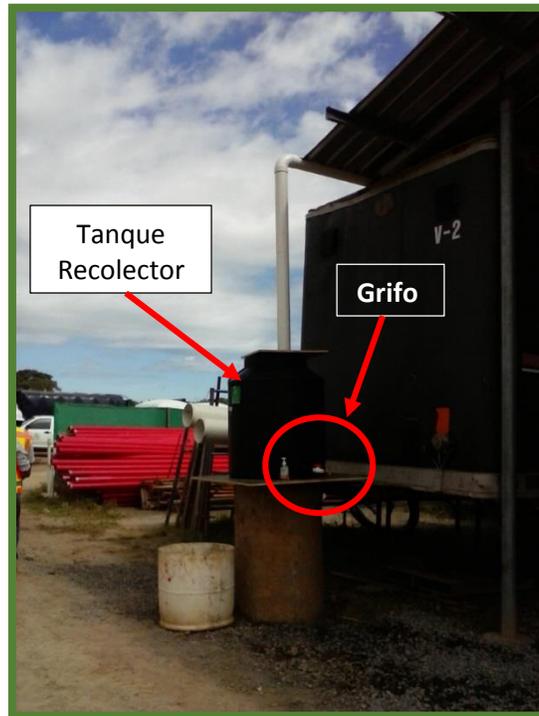
1. Administración del recurso hídrico

a. Uso de agua de lluvia

Se podría realizar cosechar de agua de lluvia para ser utilizada en el aseo de las instalaciones, limpieza de equipo/herramientas, humedecer suelo descubierto y riego de agregados.

Recolectando el agua de lluvia que proviene del techo de las instalaciones, canalizando las mismas hacia un tanque de recolección. El mismo debe estar en altura para que trabaje por gravedad, en la parte frontal se coloca un grifo.

SISTEMA PARA COSECHA DE AGUA DE LLUVIA



b. Uso de aditivos

Existen en el mercado aditivos denominados reductores los cuales pueden ser utilizados para reducir el volumen de agua a utilizar en el concreto. Cuando estos aditivos se agregan a una mezcla de concreto son absorbidos en la superficie de las partículas de los aglomerantes, lo cual proporciona una distribución más uniforme de las partículas a través de la mezcla.

Hay los aditivos reductores de medio rango y alto rango, ambos permiten reducir el contenido de agua y aumentan el asentamiento. El maestro concretero define el uso, la dosificación y metodología para la utilización de estos aditivos.

c. Reutilización de agua

Asignar un área para las tinas donde se realizará el lavado de los camiones mezcladores de concreto. Por estrategia de trabajo, ubicar las tinas de lavado en el

área que será dispuesta para estacionamientos o áreas verdes. Una vez se termine de utilizar éstas, se rellenan y se le da la función para la cual el área está destinada.

El agua residual que se genere por el lavado del tambor mezclador del camión es vaciada en tinas de sedimentación. Según la disponibilidad de espacio, volumen e intensidad de uso se recomienda una batería de tinas de dos (2) a tres (3) unidades, porque es lo más conveniente para dar el tiempo suficiente a que ocurra el proceso de sedimentación de la mejor manera.

La geometría de las tinas dependerá de la intensidad del uso que se le vaya a dar. Las gravas y arenas sedimentan rápido por el tamaño de las mismas, con unos 15 a 30 minutos es suficiente. Se estima que por cada camión mezclador de concreto que sea lavado se puede generar 0.20 m³ de sedimento, por lo que el dimensionamiento de las tinas dependerá de la frecuencia de uso y limpieza.

Se puede colocar una bomba para realizar el trasiego del agua de una tina a la siguiente tina, a medida que se vayan asentando los sólidos; el agua de la última tina será la más clara dependiendo del tiempo de sedimentación dado.

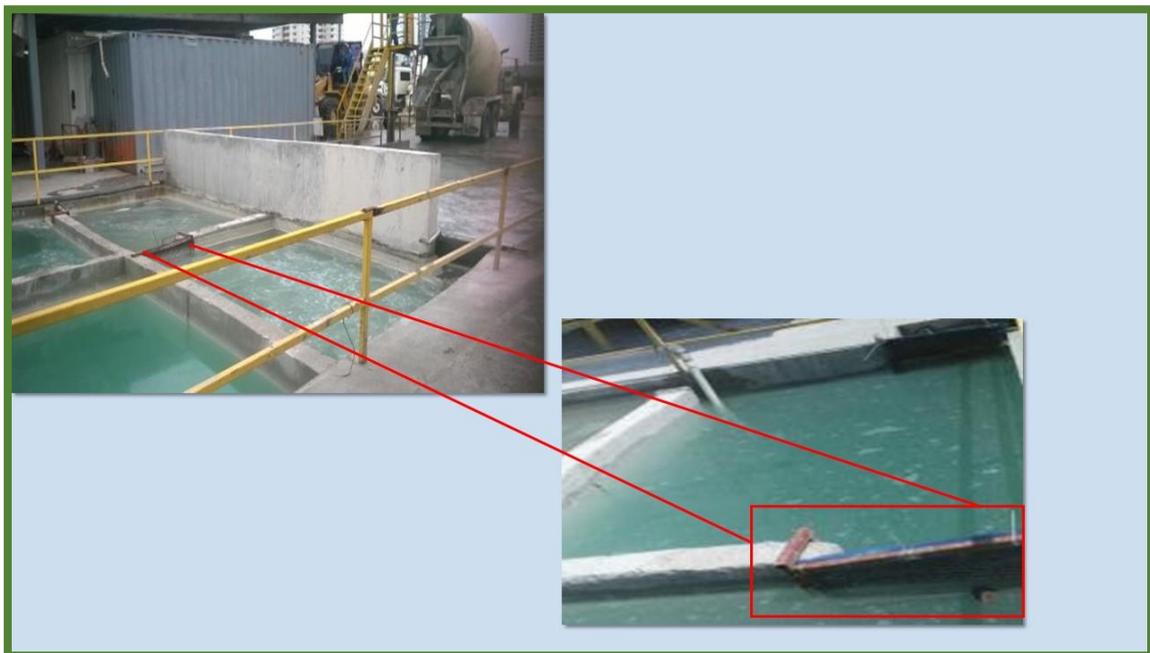
Otra metodología consiste que el agua pase de una tina a otra por gravedad, dejando una apertura entre tinas con un geotextil para impedir el paso de sólidos.

El agua resultante se pudiera reutilizar para humedecer el suelo en caso de ser necesario en época seca. Queda a discreción de la empresa y del maestro concretero si la utiliza para humedecer los agregados o para la fabricación de concreto. Si el agua no va a ser reutilizada, se coloca un geotextil a la salida de la tina donde se da la descarga al sistema pluvial para asegurar la eliminación de los sólidos que pudieran mantenerse presentes.

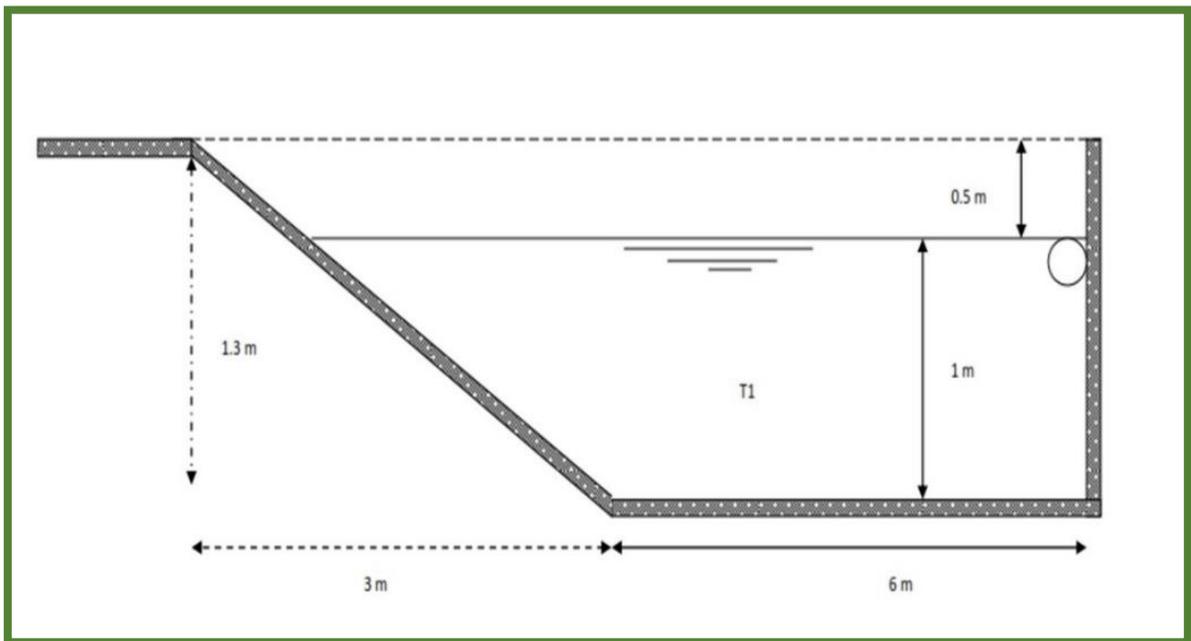
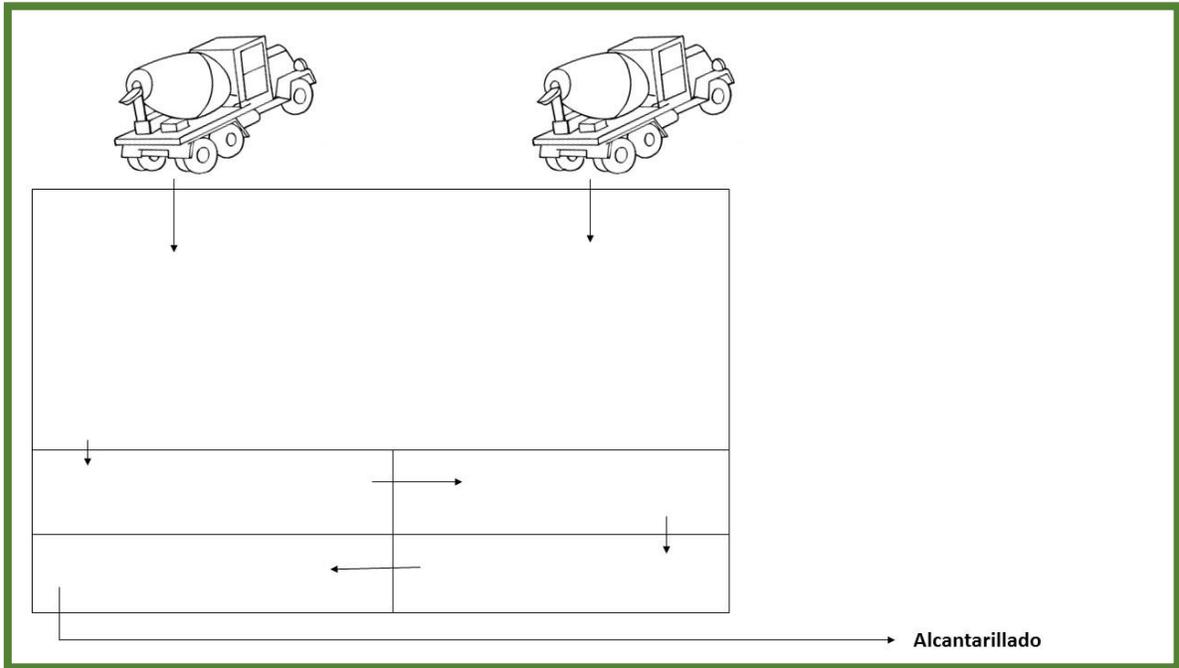
**TINAS DE SEDIMENTACIÓN PARA EL LAVADO
DE LOS CAMIONES MEZCLADORES DE CONCRETO
CON SISTEMA DE BOMBA**



CON APERTURA ENTRE TINAS



ESQUEMA DE LAS TINAS DE LAVADO DE CAMIONES MEZCLADORES DE CONCRETO



NOTA: La geometría de las tinas dependerá de la intensidad del uso.

2. Manejo de desechos

Realizar la separación de los desechos facilita la identificación de aquellos que pudieran ser reutilizados, reciclados y los que requieren ser dispuestos.

a. Desechos orgánicos

Son generados principalmente en el área del comedor. Los mismos pueden ser facilitados a las personas que los utilizan para realizar compostaje o para generar biogás. De no ser posible las acciones anteriores se disponen en un área autorizada como lo es el vertedero de Cerro Patacón.

Si utilizamos un servicio de transporte para llevar los desechos hacia el vertedero:

1. Debemos verificar que el mismo cuenta con el permiso sanitario de operación, como se indica en el Decreto Ejecutivo N° 160 de 1998, artículo 2, punto h.
2. Permiso de operación otorgado por la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) como se indica en el Decreto Ejecutivo N° 1445 de 2011, GO 26,932-A.
3. Solicitar la evidencia que los desechos fueron depositados en un área autorizada. La evidencia sería el recibo que genera la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD), de esta forma nos aseguramos que los desechos no fueron depositados en lugares improvisados.

RECIBO DE DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN CERRO PATAcón

		No. 50736	
DEPARTAMENTO DE MERCADERÍA Y COMERCIALIZACIÓN		38, 007	
CONTADO		01-may-2013 07:58 AM	
Fecha y Hora:			
REPORTE DE DISPOSICION DE DESECHOS			
Sitio de Disposición:			
<input type="checkbox"/> Relleno de Cerro Patacón:			
Vehículo con Licencia No. DC		Operador: ORGE VELASQUEZ	
		RESIDUOS ORGANICOS	
Nombre de Propietario:			
Cédula No.:		385118	
No. de Placa:		385118	
Peso Vacío:		10.37	
Peso Lleno:		11.44	
Peso Neto:		1.07	
Monto:		B/18.19	
Fecha Revisada:			
Revisado por:			

b. Desechos de laboratorio

Los desechos que mayormente se generan en el laboratorio de la concretera son los cilindros y cubos para la medición de la resistencia y las galletas producto de la prueba de fraguado.

Los cilindros pueden ser donados o utilizados para ornamentar jardines, para relleno, para carreteras muy fangosas disminuyendo así la probabilidad de atascamiento o para hacer el pozo ciego de un tanque séptico.

USO DE CILINDROS COMO ORNAMENTOS DE JARDINERÍA



Los cilindros/cubos generados de la prueba de resistencia y las galletas producto de la prueba de fraguado pueden ser trituradas e incorporada a las piedras de agregado para ser utilizado en el proceso de fabricación de concreto. Se utiliza una trituradora portátil con la cual se quebrantan las muestras al diámetro requerido.

TRITURADORA PORTÁTIL



c. Sólidos de las tinas de sedimentación

Los sólidos generados por la sedimentación se extraen y se dejan en un área asignada para su secado, una vez secos se podrán utilizar para relleno o cubrir áreas de tránsito que estén con el suelo descubierto.

Se recomienda contar con dos (2) a tres (3) cubículos para un mejor proceso de secado. Esto con la finalidad de no colocar material húmedo sobre aquel que ya cuenta con un tiempo de secado. Se facilita el proceso de escurrimiento del agua si los cubículos cuentan con acceso para que el equipo pesado pueda mover o revolver los sedimentos para su óptimo secado.

Se sugiere implementar un procedimiento para la revisión del nivel de sedimento y la limpieza de las tinas.

ÁREA DE SECADO DE LOS SÓLIDOS PROCEDENTES DE LAS TINAS DE SEDIMENTACIÓN



d. Desechos industriales

Son aquellos desechos que no caen en la categoría de desechos orgánicos. Como ejemplo tenemos piezas usadas y similares.

EJEMPLO DE TINAQUERA PARA LA COLOCACIÓN DE DESECHOS



Desechos industriales que no corresponden a la categoría de residuos aceitosos.

Los desechos que no pudieran ser reutilizados o reciclados se envían a un vertedero autorizado como lo es Cerro Patacón. Y al igual que los desechos orgánicos, si utiliza un servicio para transportarlos al vertedero, debemos solicitar la evidencia que los mismos fueron depositados en un área autorizada.

NOTA: Ningún tipo de desecho se debe quemar ni enterrados en el área. Los desechos peligrosos no deben disponerse junto con los no peligrosos, sino acorde a la disposición indicada en la normativa vigente o según lo señalado en la MSDS correspondiente.

e. Residuos aceitosos

Estos residuos se generan cuando se realiza el mantenimiento del cargador que se utiliza para colocar los agregados en las tolvas y mover los sólidos de las tinas de sedimentación que están en la etapa de secado. También se generan cuando se realiza el mantenimiento a la maquinaria que se utiliza para la fabricación del concreto.

Estos residuos se deben disponer de acuerdo a lo establecido en la Ley N° 6 de 2007, “Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional”. El aceite usado puede ser reciclado.

Para la gestión de residuos aceitosos se tomar en cuenta los siguientes puntos:

1. Los envases vacíos, trapos contaminados, material absorbente y piezas contaminadas con aceites derivados de hidrocarburo no deben ser enviados al vertedero porque son altamente contaminantes del suelo y aguas subterráneas.
2. Los envases vacíos, trapos y material absorbente deben ser descartados con una empresa autorizada que realice el tratamiento correspondiente antes de ser dispuestos.
3. El aceite usado puede ser vendido a las empresas que reciclan este desecho.
4. Las piezas impregnadas de aceite se drenan y luego son enviadas al vertedero o vendida al reciclador de existir éste.
5. Los recipientes con los residuos aceitosos se colocan sobre tinas de contención móviles, es decir, que una vez la concretera termine sus operaciones son

desarmadas para ser utilizadas en otro proyecto. Estas tinas pueden estar confeccionadas de metal, polietileno o de madera forrada con plástico. Se debe mantener una cama de arena o aserrín para que absorba cualquier derrame que pudiera darse.

6. Importante mantener bajo techo los residuos aceitosos para que no ocasionen contaminación por las esorrentías que pudieran arrastrar el hidrocarburo.
7. Los desechos aceitosos se almacenan temporalmente en una caseta debidamente señalizada y techada hasta cuando la empresa correspondiente realice la recolección para su debida disposición.
8. La empresa que vaya a realizar la disposición de estos desechos debe contar con los siguientes permisos:
 - (a) Ley N° 6 de 2007, que rige el tema de desechos aceitosos, en su artículo 14 que indica:
 1. Permiso sanitario de operación que otorga el Ministerio de Salud.
 2. Permiso de reciclaje que otorga la Secretaría Nacional de Energía.
 3. Resolución de aprobación de un estudio de impacto ambiental (EsIA) o plan de manejo y adecuación ambiental (PAMA) emitida por el Ministerio de Ambiente.
 - (b) Decreto Ejecutivo N° 640 de 2006, que reglamenta el tránsito vehicular, artículo 70 que indica permiso de circulación para el transporte de carga peligrosa¹ que otorga la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT).
 - (c) Permiso de operación vehicular para el manejo de hidrocarburos y cargas peligrosas que otorga el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Panamá.

Para realizar el drenaje de piezas

1. Cortar un tanque de cincuenta y cinco (55) galones de forma horizontal.
2. Colocarle cuatro patas en la parte inferior y malla expandida de metal en la parte superior.
3. Colocarle una válvula de drenaje al tanque.
4. Colocar las piezas sobre la malla expandida de metal y dejar que la gravedad

¹ Carga peligrosa: Materiales, sustancias, desechos o combinación de ellos que, por su característica de peligrosidad, implican riesgo inmediato o potencial para la salud humana u organismos vivientes, así como para el ambiente o la seguridad patrimonial.

vacíe el aceite.

5. Una vez terminado el vaciado de las piezas abrir la válvula de drenaje del tanque y hacer del trasiego del aceite al recipiente donde se va almacenar.
6. El tanque debe mantenerse en una tina de contención y sobre una cama de aserrín o arena para que absorba el aceite que pudiera llegar a gotear si se diera el caso.

DRENAJE DE PIEZAS CON ACEITE



TINAS DE CONTENCIÓN PORTÁTILES

METAL



MADERA FORRADA CON PLÁSTICO



CAMA DE ARENA DENTRO DE LA TINA PORTÁTIL



Todo lo referente a residuos aceitosos lo rige la Ley N° 6 de 2007, “Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional”.

f. Baños portátiles

Los desechos generados por los baños portátiles deben ser recolectados por empresas idóneas para realizar dicho servicio. La empresa debe entregar constancia escrita que los desechos fueron depositados en lugar autorizado.

g. Reutilización y reciclaje

1. Identificar los desechos que pueden ser reutilizados y reciclados.
2. Acondicionar un área bajo techo para el almacenaje de los desechos que se van a reciclar. Puede hacerse una caseta techada con los desechos que se genera de la construcción a la cual está brindando el servicio de fabricación de concreto como las tarimas de madera, malla ciclón u hojas de zinc.
3. Coordinar con el reciclador la recolecta o llevarlos a las instalaciones del mismo. Evaluar cual opción es la más práctica para la operación.
4. Para el material de reciclaje hacer un registro que contenga mínimo la siguiente información: Nombre del material, cantidad, fecha de entrega al

reciclador, costo/peso, monto total pagado, persona que realiza la entrega y nombre del reciclador.

5. En la página WEB de CAPAC, sección Ambiente puede encontrar la guía de recicladores y empresas para la disposición de residuos.

3. Sustancias químicas

Aditivos

Las sustancias químicas deben contar con un área asignada para su almacenaje y con las medidas de seguridad necesarias según indicaciones de su hoja de seguridad (Material safety data sheet – MSDS).

Los parámetros mínimos que se deben aplicar en el área de almacenamiento de aditivos son:

- a. Tina de contención de concreto o tinas portátiles con una capacidad de 110%.
Las portátiles son prácticas porque una vez terminada la obra se empaca y trasladan a otro lugar donde se requiera.
- b. Señalización y rombo de seguridad que corresponda.
- c. No deben estar cerca de fuentes de calor.
- d. Debe contar con extintor adecuado de ser indicado en la MSDS que es un producto inflamable.
- e. Las hojas de seguridad MSDS deben estar al alcance del personal para toda consulta que se requiera hacer. En este punto es importante capacitar al personal en el uso e interpretación de las mismas.
- f. Todos los recipientes deben estar rotulados para evitar el uso inadecuado.
- g. Mantener un kit para contención y recolección de derrames en las áreas de almacenaje.

ALMACENAJE DE ADITIVOS

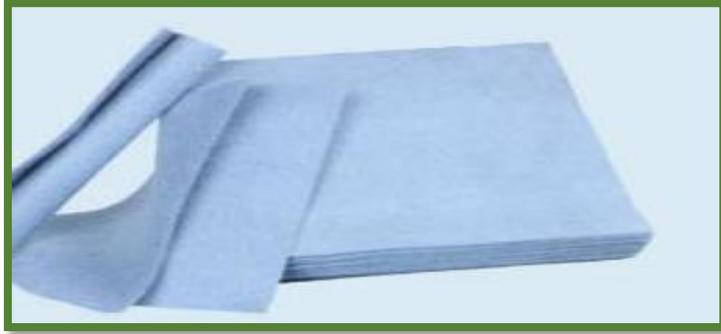


Kit para contención y recolección de derrames

El kit para contención y recolección de derrames es una herramienta de contingencia para la atención rápida y recolección del vertimiento accidental de una sustancia. Se adaptan a todas las necesidades y su ubicación es en lugares estratégicos con alto riesgo de derrame, como lo es el área de almacenamiento de aditivos y el área de trasiego de combustible y mantenimiento del cargador. Pueden tener una capacidad de absorción entre 60 y 2,000 litros

Los componentes del kit son los siguientes:

- a. **Paños absorbentes:** Eliminan hasta las más finas películas de aceite. Son ideales para recoger pérdidas de lubricantes de máquinas, líquidos refrigerantes, fluidos hidráulicos, fluidos de corte en la industria del metal, derrames de hidrocarburos sobre tierra o agua.



b. **Barreras absorbentes:** Contienen y absorben grandes derrames de hidrocarburos evitando la extensión del vertido y la contaminación de zonas sensibles. Disponibles en tramos de diferentes diámetros y longitudes que se unen entre sí para formar un cerco de contención y absorción en la longitud requerida. Alta flotabilidad incluso estando totalmente saturadas de hidrocarburo.



c. **Cordones de contención:** Similares a las barreras absorbentes pero de menor diámetro y son más apropiados para su uso en tierra. Se pueden colocar alrededor del derrame para aislarlo y evitar su extensión a otras zonas. También son ideales para proteger arquetas y tapas de alcantarillas.



d. **Almohadillas absorbentes:** Absorben grandes cantidades de hidrocarburo previamente contenido por una barrera o cordón. También se utiliza en lugares de difícil acceso como pozos, desagües y sumideros. Ideales para eliminar los restos de aceite y combustible del agua de sentina.

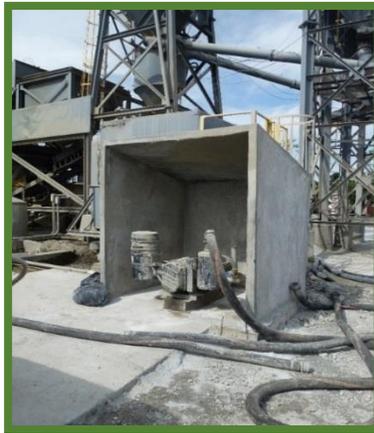


4. Aire

a. Ruido ambiental

1. De ser posible instalar barreras acústicas.
2. Procurar que la instalación de la planta esté distanciada de centros educativos y/o centros de atención médica.
3. Para amortiguar el ruido que genera la bomba utilizada para el trasiego del cemento al silo se puede encapsular la misma.

ENCAPSULAMIENTO DE LA BOMBA PARA TRASIEGO DE CEMENTO



b. Partículas de polvo

1. Para mitigar las partículas de polvo que se generan al momento de realizar el pesaje de los materiales se coloca una cortina en el área donde se descargan los agregados y el cemento.

**CORTINA PARA MITIGACIÓN DE
PARTÍCULAS DURANTE EL PESAJE**



2. Para mitigar las partículas generadas por los agregados se recomienda mantener húmedos los mismos, principalmente durante la temporada seca.

HUMEDECER LOS AGREGADOS



3. Mantener el suelo descubierto humedecido durante la temporada seca. Para ello se puede armar un sistema vehicular de riego de agua en el vagón de un camión mediano; puede resultar más económico que un camión cisterna.

SISTEMA VEHICULAR DE RIEGO DE AGUA



c. Filtros colectores de polvo

Se debe utilizar filtros colectores de polvo para mitigar la generación de material particulado durante el pesaje y el trasiego del cemento.

Los filtros colectores separan el aire del polvo. Se absorbe aire con polvo y se pasa a través de bolsas recolectoras donde quedan atrapadas las partículas y el aire limpio sale al exterior. Las mangas se sacuden periódicamente (el fabricante indica la duración y frecuencia de la sacudida) para desprender las partículas las cuales van al silo de cemento.

Es recomendable confeccionar una lista de revisión para verificar el funcionamiento del colector, de esta forma pudiéramos prever cualquier anomalía que se pudiera dar en el funcionamiento del mismo. Esta lista de verificación se confecciona basándose en los puntos a revisar que indique el fabricante en el manual de uso.

FILTROS RECOLECTORES DE POLVO



d. Planta de emergencia para generación de energía eléctrica

Debido a que la planta de emergencia solo se utiliza cuando falla el fluido eléctrico y que su capacidad es baja; es decir, su uso no es permanente y es una fuente fija no significativa.

Para este tema rige el Decreto Ejecutivo N° 5 de 2009, “Por la cual se dictan normas ambientales de emisiones a fuentes fijas”. Por lo indicado en el párrafo anterior en estos casos se aplica el artículo 17 de la norma señalada. Dicho artículo indica lo siguiente:

Artículo 17. Las fuentes fijas no significativas existentes no están obligadas a efectuar mediciones de sus emisiones actuales. No obstante, deberán evaluar sus emisiones, de acuerdo a alguno de los dos métodos contenidos en la siguiente tabla. Estos métodos también se utilizarán para demostrar el cumplimiento con la normativa vigente.

Método 1	Método 2
<p>a) El registro interno del cumplimiento de las prácticas de mantenimiento de los equipos de combustión, de acuerdo con los programas establecidos por el operador de la fuente y aquellos recomendados por el fabricante del equipo de combustión;</p> <p>b) Resultados del análisis de las características físico-químicas del combustible utilizado; y</p> <p>c) La presentación de certificados del fabricante del equipo de combustión, en lo referente a la tasa esperada de emisiones, basándose en las características del combustible utilizado y la antigüedad del equipo.</p> <p>Los resultados de la aplicación de este método, deberán demostrar el cumplimiento de los valores establecidos en la tabla 1.</p>	<p>a) Mediante inspección visual, por personal capacitado para ello, del nivel de opacidad de los gases de escape de la fuente, utilizando el método Ringelmann y considerando el cumplimiento de la normativa cuando los resultados no sobrepasan el valor de 1 de la escala utilizada en dicho método; y</p> <p>b) Mediante el uso de altura de chimenea recomendada por las prácticas de ingeniería y del reglamento vigente de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá, el cual regula a que altura deben colocarse las chimeneas.</p>

La empresa determina cual de los dos (2) métodos desean realizar.

El tanque de combustible debe contar con su tina de contención y el piso del área donde está ubicada la planta eléctrica se impermeabiliza con pintura epóxica para prevenir filtración de residuos aceitosos al suelo.

5. Fauna

Antes de iniciar el proyecto se debió haber realizado el rescate y reubicación de fauna y flora. Sin embargo, si llegará a encontrarse un animal en el área de donde está ubicada la concretera no matarlo; avisar inmediatamente al ingeniero residente del proyecto para que se aplique las medidas establecidas en el estudio de impacto ambiental (EsIA) de la obra para estos casos.

6. Eficiencia energética

a. Enfriadores de agua

Los enfriadores para agua (Chillers) con sistema automatizado que regulan el sistema una vez se alcanza la temperatura deseada. Esta medida en conjunto con la acción de forrar el tanque de almacenamiento de agua con una capa de poliuretano permite mantener la temperatura ayudando al funcionamiento de los enfriadores y minimizando así el consumo energético.

ENFRIADORES DE AGUA Y TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA



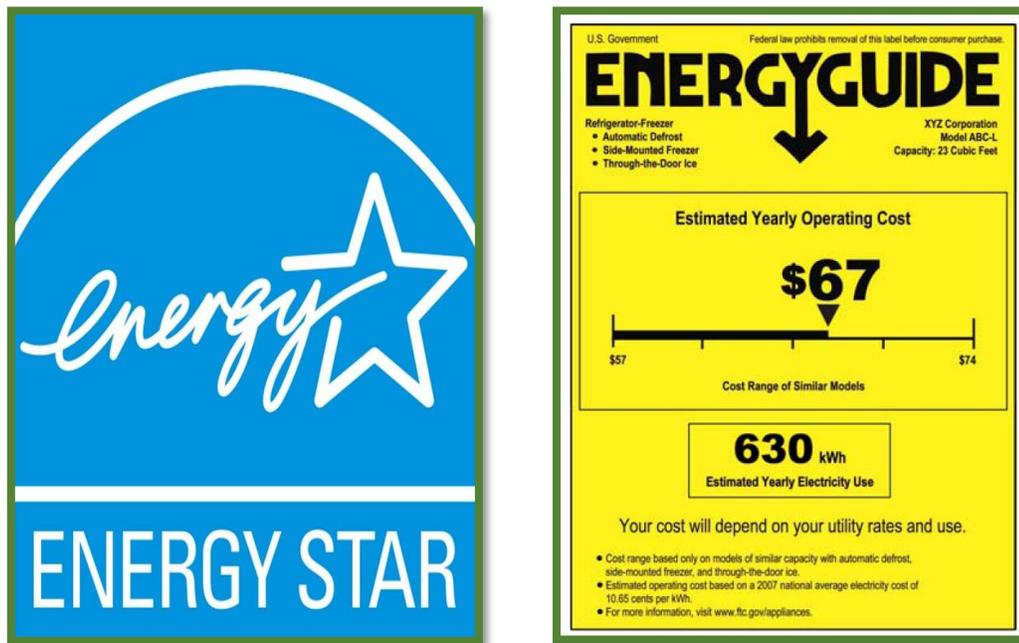
b. Bombillos LED

Utilizar bombillos tipo LED (Light emitting diode - diodo emisor de luz) en lugar de los incandescentes. No utilizar focos ahorradores ya que los mismos contienen mercurio; que son tóxicos para el ser humano y contaminantes para el ambiente al momento que se rompen o son desechados. También se recomienda utilizar luminarias solares para los exteriores.

c. Equipos eléctricos y electrónicos

Utilizar equipos eléctricos (Neveras, aires acondicionados) y electrónicos (Impresoras, computadores) y similares que cuenten con un sistema de ahorro energético. Adicional, configurar las computadoras para su uso en modo ecológico y utilizar una impresora central en lugar de impresoras individuales.

SISTEMAS DE AHORRO DE ENERGÍA EN EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS



7. Recursos minerales

La empresa debe verificar que los agregados que utilizan provienen de canteras que cuentan con un contrato de concesión y el estudio de impacto ambiental (EsIA) o plan de adecuación y manejo ambiental (PAMA) aprobado. La legislación que rige las concesiones de los minerales no metálicos es:

- (1) Código de recursos minerales
- (2) Ley N° 109 de 1973
- (3) Ley N° 32 de 1996
- (4) Ley N° 13 de 2012

En el sitio WEB del Ministerio de Comercio e Industrias se encuentra el listado de los contratos de concesión vigentes para minerales no metálicos.

B. Camiones mezcladores de concreto

1. Mantenimiento preventivo

En el área de la concretera móvil no se realiza el mantenimiento de los camiones mezcladores, el mismo se ejecuta en un taller tercerizado o taller ubicado en las instalaciones centrales de la empresa.

Realizar el mantenimiento preventivo es importante para mitigar el impacto en la contaminación del aire por las emisiones que generan los mismos, porque evita una emisión excesiva de los gases generados por la combustión. Llevar un programa de mantenimiento preventivo contribuye al buen funcionamiento y a la durabilidad del camión. Dando como resultado que los vehículos siempre estén operativos y generando ahorros monetarios.

Para el mantenimiento preventivo se realiza un cuadro que contenga la siguiente información:

- a. Número de camión y placa.
- b. Según el manual operativo o el personal responsable de mantenimiento se indica:
 1. Mes o los meses para realizar la revisión del camión e indicar lo que debe ser revisado.
 2. Las piezas que deben ser reemplazadas o pruebas que haya que realizarle.
 3. El personal que realizará el mantenimiento.
 4. Lugar donde se realizará el mantenimiento o prueba (Si el mismo debe ser realizado fuera de las instalaciones de la empresa).
 5. Tiempo que el camión estará fuera de la operación.
 6. Costo estimado.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LOS CAMIONES MEZCLADORES DE CONCRETO



2. Manejo de desechos

Concreto devuelto

El concreto devuelto puede ser utilizado para pavimentar áreas de tránsito peatonal, área de estacionamiento para vehículos/motocicletas, confección de topes de ser necesarios, llenar moldes de bloques/jersey para barrera o para cubrir áreas del proyecto que tengan suelo desprotegido.

También puede ser utilizado para la construcción de veredas comunitarias previamente conversado con las autoridades locales, contribuyendo así al mejoramiento de la comunidad.

Si el concreto está quemado es preferible diluirlo y depositarlo en las tinajas de sedimentación, proceso que resulta más económico que colocarlo en el área de secado de sólidos para luego picarlo.

**PAVIMENTACIÓN DE ÁREAS DE TRÁNSITO PEATONAL O
CONSTRUCCIÓN DE VEREDAS COMUNITARIAS**



UTILIZADO PARA CUBRIR SUELO DESPROTEGIDO



3. Sustancias químicas

Aditivos

Los camiones suelen llevar un recipiente con aditivo según sea el caso y el requerimiento. Este envase debe estar rotulado como toda sustancia química y colocarle el rombo de seguridad con los números de seguridad correspondientes.

Se recomienda que los choferes sean capacitados en la interpretación de las hojas de seguridad (MSDS) del aditivo y en contingencia de derrames. Las MSDS se mantengan en el vehículo para utilizarles de guía o referencia en caso de un derrame del químico en el área de la obra.

4. Suelo

Derrame de concreto

Aun cuando el despacho de concreto se da en el mismo perímetro donde se encuentra instalada la planta de concreto, se recomienda que los camiones mezcladores utilicen la tapa ecológica para evitar derrame del material en el suelo durante su trayecto al punto de vaciado.

Si llegase a darse un derrame de concreto, se debe realizar la limpieza acorde al procedimiento establecido por la empresa.

TAPA ECOLÓGICA PARA PREVENIR DERRAMES DE CONCRETO



5. Recurso hídrico

Contar con un punto de lavado para los tambores de los camiones y cuyas descargas se realicen en una tina de sedimentación.

VIII. CONTROL, MEDICIONES Y VERIFICACIÓN AMBIENTAL

A. Control

La mejor forma de llevar a cabo el control ambiental es realizar un plan de trabajo que contemple como mínimo los siguientes puntos:

1. Acciones y mediciones a realizar.
2. Fecha de ejecución de las acciones o mediciones.
3. La persona responsable de la misma.
4. Tiempo estimado de duración de la acción o medición.
5. Equipos, herramientas y/o materiales que se van a requerir.

B. Mediciones

1. Planta móvil

- a. Ruido ambiental (Si hay comunidad cercana a menos de 300 metros)
DE N° 1 de 2004, Por la cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales, GO 24,970.
- b. Material particulado.
- c. Si se llega a realizar descarga de las aguas de las tinas de sedimentación, análisis de turbiedad, sólidos suspendidos, sólidos totales y pH.
- d. Evaluación de las emisiones de la planta de energía eléctrica (Utilizando uno de los dos (2) métodos señalados en el Decreto Ejecutivo N° 5 de 2009, artículo 17.

2. Camiones mezcladores

Emisiones vehiculares - DE N° 38 de 2009, Por la cual se dictan normas ambientales de emisiones para vehículos automotores, GO 26303.

C. Verificación ambiental

Para realizar la verificación en la ejecución de las buenas prácticas ambientales, lo más recomendable es utilizar listas de revisión. A continuación se presenta un ejemplo de listas de verificación o revisión.

LISTA DE VERIFICACIÓN - SEGUIMIENTO

Obra _____
Fecha _____
Realizado por _____

PLANTA DE FABRICACIÓN DE CONCRETO			
	En proceso	Ejecutado	No aplica
a. Recolección de agua de lluvia			
b. Tinas de lavado para los camiones mezcladores			
c. Reutilización de las aguas de las tinas de lavado de camiones			
d. Área para secado de los sedimentos de las tinas de lavado			
e. Procedimiento para limpieza de las tinas de lavado de camiones			
f. Área designada para los desechos generados			
g. Identificación del material de reciclaje			
h. Ubicación para las MSDS de las sustancias químicas			
i. Ubicación del kit para derrame			
j. Encapsulamiento de la bomba para trasiego de cemento			
k. Cortina para mitigación de polvo en área de pesaje			
l. Sistema para riego de agregados			
m. Lista de verificación del funcionamiento del sistema de filtros			
n. Procedimiento para uso eficiente de energía de los enfriadores			
o. Uso de bobillos LED			
p. Equipo electrónico/eléctrico con sistema de ahorro energético			
q. Verificación de concesión de proveedor de agregados			
r. Programa de mediciones ambientales			
s. Capacitación del recurso humano			
t. Señalización ambiental			

CAMIONES MEZCLADORES DE CONCRETO			
	En proceso	Ejecutado	No aplica
a. Programa de mantenimiento preventivo			
b. Procedimiento para el concreto devuelto			
c. Certificado de emisiones de los camiones			

IX. EDUCACIÓN Y CULTURA AMBIENTAL

A. Capacitación del recurso humano

Para que las buenas prácticas que se han enumerado en esta guía tengan los resultados esperados, es importante la capacitación y concienciación del personal que labora en la planta y maneja los camiones mezcladores.

Cuando se realice la capacitación hay que considerar lo siguiente:

1. Explicar con detalle la forma como se debe realizar.

2. Explicar la importancia de ejecutar las buenas prácticas ambientales y llevarlas a cabo.
3. Detallar el beneficio que se obtendrá al realizarla adecuadamente.
4. En inicio supervisar que se realiza adecuadamente la acción enseñada para asegurarse que la idea fue comprendida por el personal que fue capacitado.

B. Señalización

Se sugiere que de igual forma como se cuenta con señalización de seguridad, contar con señalización de tipo ambiental. Esto es con el propósito de fortalecer la cultura ambiental de todos los involucrados y recordarle al personal que labora en la fabricación del concreto que hay buenas prácticas ambientales que hay que seguir.

Como ejemplo tenemos la siguiente temática:

1. Utilización de las tinas de lavado para camiones mezcladores de concreto.
2. Depositar los residuos aceitosos en los sitios señalados.
3. Utilización del kit de recolección de derrame en caso de ocurrir algún vertimiento de sustancia química.