

# PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas

## MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



## Objetivo:

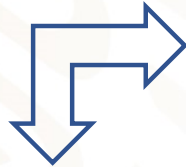
Proporcionar los elementos normativos contenidos en un **plan de manejo de residuos peligrosos** al personal responsable de realizar auditorias ambientales.



# ¿Que es un plan de manejo?



**Instrumento  
de gestión**



**Objetivo**



**minimizar la generación y  
maximizar la valorizar de RP**



**Criterios**



**eficiencia  
ambiental,  
tecnológica,  
económica, y social**



**Principios**



**responsabilidad  
compartida  
manejo integral**

\* Artículo 5, fracción XXI de la LGPGIR

# ¿**Quién está obligado** a formular y ejecutar un plan de manejo?



1. Los **productores, importadores, exportadores y distribuidores** de los productos que al **desecharse** se convierten en los **residuos peligrosos** a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31
2. Los **grandes generadores** de residuos peligrosos
3. Los **generadores** de residuos de la **Industria Minero-Metalúrgica**



¿Qué **elementos** contiene un plan de manejo?

<b>Modalidad</b>		
1) Los sujetos que intervienen	a) privado	b) mixto
2) Por asociación	a) Individual	b) colectivo
3) Por ámbito de aplicación	a) local	b) regional   c) nacional
4) Nombre, denominación o razón social del responsable del plan de manejo		
5) Giro o actividad		

Artículo 16 y 24 fracción I, inciso b), inciso e) del Reglamento de la LGPGIR.

¿Qué elementos contiene un plan de manejo?



## Residuos objeto del plan de manejo

Nombre del residuos	Características físicas			Características de peligrosidad						Cantidad anual (Kg o T)
	S	L	Otro	C	R	E	T	I	B	



## Minimización de los residuos


Nombre de residuos	Realiza actividad		Descripción o justificación	Metas de minimización (%)
	Si	No		



Artículo 20, fracción I y 24 fracción I, inciso c) del Reglamento de la LGPGIR  
 Artículo 20, fracción II y 24 fracción I, inciso d) del Reglamento de la LGPGIR

# ¿Qué elementos contiene un plan de manejo?

## Valorización de los residuos

Nombre de residuos	Tipo de actividad que realiza actividad	Descripción o justificación	Metas de valorización (%)
	a) No realiza		
	b) Reuso		
	c) Reciclaje		
	d) co-procesamiento		
	e) Insumo en proceso productivo		

Artículo 20, fracción II y 24 fracción I inciso d) del Reglamento de la LGPGIR

¿Qué elementos contiene un plan de manejo?

## Manejo Integral (externo)

Nombre del residuo	Formas de manejo					
	reciclaje	co-procesamiento	tratamiento	incineración	confinamiento	Disposición final in-situ



Artículo 20, fracción II y 24 fracción I inciso d) del Reglamento de la LGPGIR



¿Qué elementos contiene un plan de manejo?



---

## Mecanismos de adhesión

---

Acepta adherentes a su plan de manejo

En caso de haber seleccionado que SI, especifique los pasos o el mecanismo a seguir

Si

No

---

## Particularidades de plan de manejo

**Productos que al desecharse se convierten en residuos peligrosos**  
(artículo 31 de la LGPGIR)

Los procedimientos para el almacenamiento, transporte, acopio, y envío a reciclaje, tratamiento, o disposición final (Art. 29 fracción I de la LGPGIR)

Estrategias y medios a través de los cuales se comunicará a los consumidores, las acciones que deban realizar para devolver los residuos a los proveedores (Art. 29 fracción II de la LGPGIR)

Procedimientos mediante los cuales se darán a conocer a los consumidores las precauciones que deban de adoptar en el manejo para devolver los residuos a los proveedores (Art. 29 fracción III de la LGPGIR)

Instrumentos celebrados para la implementación del plan de manejo (Art 24 fracción II, inciso c.

# Particularidades de plan de manejo

- ❖ La CPM no modifica o cancela la clasificación de un residuo como peligroso
- ❖ Cuando una CPM se integra a un plan de manejo tendrá efectos de autorización.
- ❖ Cuando el proceso propuesto genere emisiones al ambiente no procederá la CPM (incineración, confinamiento in situ o co-procesamiento)



# Plan de manejo de residuos mineros

## **NOM-157-SEMARNAT-2009**

Art 17 de la LGPGIR establece que los residuos de la industria minera-metalúrgica provenientes del minado y tratamiento de minerales tales como jales, residuos de los patios de lixiviación abandonados son de regulación y competencia federal



5.1 Clasificación de los residuos mineros

5.3.1.3 Periodo estimado de vigencia

5.3.1.6.2 La generación anual estimada. **En caso de ser peligroso, especificar características de peligrosidad**

# Plan de manejo de residuos mineros

5.3.1.6.4 La determinación de la peligrosidad.

## 5.3.4 Actualización del PM

5.3.4.1 Cuando se modifique:

- Procesos
- Sustitución de materiales
- Alguno de los conceptos indicados en el numeral 5.3.

## 5.4 Caracterización de los residuos.

a) Las concentraciones totales (base seca) de los elementos: Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Hg, Au, Pb y Se

b) La movilidad de los metales y metaloides presentes en el residuo, conforme a la determinación de las concentraciones totales.

c) El potencial de generación de drenaje ácido.

d) El pH de la disolución del residuo en agua.



# Plan de manejo de residuos mineros

## 5.4.2.2 Las determinaciones que se realizarán



<b>Etapas del proceso minero</b>	<b>Pruebas a realizar en el residuo</b>
Minado y tratamiento de minerales	Concentración total Movilidad Potencial de generación de drenaje ácido
Producción de metales mediante procesos pirometalúrgicos o hidrometalúrgicos	Concentración total Movilidad pH de la disolución del residuo en agua

# Plan de manejo de residuos mineros

5.4.2.3 Determinación de las concentraciones totales (base seca).

Para los elementos: **Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Hg, Au, Pb y Se**

Se determinan mediante los procedimientos siguientes:

- a) Métodos por **espectrofotometría de absorción atómica**
- b) Método por **espectrofotometría de emisión con plasma acoplado inductivamente.**

5.4.2.4 Pruebas de Movilidad.

5.4.2.4.1 Cuando **la concentración total** de los elementos normados **sea mayor** que el correspondiente **límite máximo permisible base seca** señalado en el Cuadro 2, **se deberán realizar las pruebas de movilidad.**

Cuadro 2. Límite máximo permisible base seca

<b>Contaminante</b>	<b>LMP (mg/L) PECT</b>	<b>LMP (mg/kg) Base seca</b>
Antimonio	0.53	10.6
Arsénico	5.0	100
Bario	100	2000
Berilio	1.22	24.4
Cadmio	1.0	20
Cromo	5.0	100
Mercurio	0.20	4
Plata	5.0	100
Plomo	5.0	100
Selenio	1.0	20



## Plan de manejo de residuos mineros

5.4.2.4.2 Se deberá seleccionar una de las siguientes **pruebas de extracción de los constituyentes tóxicos**:

- a) **Lixiviación con agua en equilibrio con CO<sub>2</sub>.**
- b) **Procedimiento de movilidad con agua meteórica.**
- c) **Lixiviación de precipitación sintética con mezcla H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/HNO<sub>3</sub>.**

5.4.2.4.3 **Si la concentración en el extracto** de uno o varios de los elementos listados en el Cuadro 2, **es superior a los límites permisibles PECT**, se concluye que el residuo es **peligroso por la toxicidad asociada con la movilidad** del elemento.

# Plan de manejo de residuos mineros

## 5.4.2.5 Pruebas para determinar el pH.

5.4.2.5.1 En los residuos de los **procesos pirometalúrgicos e hidrometalúrgicos**, la generación potencial de acidez se determinará mediante la medición del **pH ( NMX-AA-025-1984)**

5.4.2.5.3 Cuando el valor del **pH  $\leq$  4 o pH  $>$  10**, se considera que **el residuo es peligroso**.

## 5.4.2.6 Pruebas para determinar el potencial de generación de drenaje ácido.

5.4.2.6.1 En los residuos de los **procesos de minado y tratamiento de minerales**, el potencial de **generación de drenaje ácido** se determina aplicando la **prueba modificada de balance ácido-base**.

## Plan de manejo de residuos mineros

5.4.2.6.2 Para determinar si el residuo es **generador potencial de drenaje ácido**, se debe de aplicar la prueba ABA establecida en los Anexos Normativos 1 y 5 (II) de la NOM-141 SEMARNAT-2003 y **sujetarse a los límites establecidos en el Cuadro 3.**

<b>Criterio</b>	<b>Calificación</b>	<b>Peligrosidad</b>
PN/PA $\leq$ 3	Generador de drenaje ácido	Peligroso
PN/PA $>$ 3	No genera drenaje ácido	No peligroso

# Plan de manejo de residuos mineros

5.6 Criterios para el almacenamiento y disposición final de residuos.

- a) **Identificar** los elementos del ambiente **susceptibles de afectación**
- b) Los **impactos generados** por la disposición de residuos
- c) Capacidad del entorno **para atenuar dichos impactos**, conforme numeral 5.3 de la NOM-141-SEMARNAT-2003.
- d) Contar con las especificaciones de ingeniería y mantenimiento que aseguren su **estabilidad física**.

5.6.2.1 En el **caso de los terreros, tepetateras** y demás depósitos de residuos mineros, se deben establecer medidas de control para:

- a) **Evitar** la erosión eólica e hídrica, así como los arrastres mecánicos.
- b) **Impedir** la dispersión en el ambiente de drenaje ácido, lixiviados o escurrimientos.

# Plan de manejo de residuos mineros

5.6.2.2 Para los **depósitos** de residuos provenientes de **procesos pirometalúrgicos e hidrometalúrgicos**, se debe cumplir además:

- a) **Depositar** únicamente residuos sólidos de naturaleza inorgánica y compatibles entre sí.
- b) **Asegurar** el aislamiento del depósito para impedir el contacto con cuerpos de agua, su transporte por viento o arrastres.
- c) **Contar** con un sistema de captación y canalización del agua pluviales.

5.6.3 Durante las etapas de **operación y post-operación**, en todo depósito se deberá **monitorear los cuerpos de agua vulnerables**.



# Plan de manejo de residuos mineros

5.6.4 La **restauración forestal** de las zonas de los **depósitos** que vayan quedando **fuera de operación**, se debe hacer preferiblemente con **especies endémicas del sitio**, y/o **especies compatibles con** las cualidades de **los residuos**.

6. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

6.2 La Evaluación de la Conformidad de la presente NOM, se podrá realizar por la PROFEPA o por las unidades de verificación acreditadas y aprobadas en los términos establecidos por la Ley de infraestructura de la calidad.

# ¿Cuándo aplica una modificación a un plan de manejo?

Ante un cambio:

- Nombre, denominación o razón social
- Representante legal
- Nuevo domicilio o lugar de generación
- Categoría de generación
- Residuos generados (incorporación o eliminación de residuos generados)
- Formas de manejo (internas o externas)



# Recomendaciones incluidas en el Registro de Plan de Manejo

1. Verificar que las autorizaciones de las empresas que presten el servicio de transporte, acopio y destino final estén vigentes y amparen cada uno de los residuos objeto del Plan de Manejo.
2. En cuanto a los residuos con alto poder calorífico, deberá dar preferencia al manejo mediante el reciclaje como combustible alterno, limitando su disposición final o confinamiento e incineración.
3. Reportar en el apartado correspondiente a la COA las empresas autorizadas que le prestaron el servicio de transporte, acopio y destino final en el año inmediato anterior y mantener la documentación necesaria como evidencia de su cumplimiento tal como lo establecen los artículos 72, 75, 79 y 86 del Reglamento de la LGPGIR
4. Dar cumplimiento a sus obligaciones establecidas en la LGPGIR y su Reglamento de elaborar y conservar los manifiestos de Entrega-Transporte-Recepción durante un periodo de 5 años.



## Recomendaciones incluidas en el Registro de Plan de Manejo

5. Llevar registro de las evaluaciones sobre las actividades de minimización, así como las recomendaciones establecidas en el plan de manejo y describir los resultados en el apartado correspondiente de la COA, como lo establece los artículos 25 y 72 del Reglamento de la LGPGIR
6. Si en un proceso productivo se genera rebaba metálica impregnada con aceite de corte, deberá clasificarla como RP de conformidad con el listado 5 de la NOM-052-SEMARNAT-2005.
5. El manejo adecuado de los acumuladores ácido-plomo es el reciclaje con prestadores de servicios autorizados, ya que no son objetos de ser enviados a co-procesamiento, incineración o confinamiento.



# Recomendaciones incluidas en el Registro de Plan de Manejo

5. Actualizar el registro de plan de manejo de residuos peligrosos, cuando se tengan variaciones en los procesos productivos que incorporen nuevos residuos peligrosos, o por alguna otra situación establecida en la regulación vigente, mediante el tramite FF-SEMARNAT-093



# **Términos** incluidos en el Registro de Plan de Manejo

- 1) El registro no exime al generador de en su caso tramitar y obtener las autorizaciones correspondientes para llevar a cabo las actividades de manejo integral de los residuos peligrosos. Así mismo, deberá permitir el acceso de las autoridades correspondientes al momento de una visita de inspección.
- 2) La violación a los preceptos establecidos en la LGPGIR y su Reglamento, o cualquier otra disposición jurídica aplicable en la materia respecto de planes de manejo de residuos peligrosos y del manejo integral de éstos, serán sancionados conforme a las disposiciones establecidas en la LGPGIR, independientemente de la responsabilidad civil, penal, administrativa o ambiental que se determine por las autoridades competentes.



## **Términos** incluidos en el Registro de Plan de Manejo

3) La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, realizará los actos de **inspección y vigilancia** del cumplimiento a las disposiciones contenidas en la LGPGIR y su Reglamento, y podrá realizar verificaciones documentales para confrontar la información contenida en el Plan de Manejo registrado, **e impondrá las medidas de seguridad, correctivas o de urgente aplicación y sanciones que resulten procedentes, de conformidad con lo establecido en la LGPGIR, su Reglamento y la LGEEPA**



# Restricciones incluidas en el Registro de Plan de Manejo

- 1) Esta prohibido el confinamiento de residuos líquidos o semilíquidos, sin que hayan sido sometidos a tratamiento para eliminar la humedad, neutralizarlos o estabilizarlos
- 2) Únicamente podrá ser enviados a co-procesamiento aquellos envases vacíos y perforados, de conformidad con la NOM-040-SEMARNAT-2002 que excluyen de la composición para la elaboración de combustible formulado los envases llenos y presurizados con gases comprimidos.
- 3) Los RPBI de conformidad con la NOM-040-SEMARNAT-2002 no son susceptibles de enviarse a co-procesamiento.

Artículo 67, fracción II de la LGPGIR



**Por su atención, muchas gracias.**

**MEDIO  
AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**D. en C. SAÚL TORRES CORRAL**  
Subdirector de Evaluación de la Peligrosidad y Residuos  
Peligrosos Biológico Infecciosos

Avenida Ejercito Nacional 223,  
Col. Anáhuac I, Ciudad de México C.P. 11320  
Teléfono: (55) 54 900 900 Ext. 23361

DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE  
MATERIALES Y ACTIVIDADES RIESGOSAS