



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS
ESPECIALES Y PELIGROSOS PARA UN DEPÓSITO DE
MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN

TESIS

Que para obtener el título de

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A

Salvador Alexis Cruz Vázquez

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Enrique César Valdez



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2016



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA
COMITÉ DE TITULACIÓN
FING/DICyG/SEAC/UTIT/029/16

Señor
SALVADOR ALEXIS CRUZ VÁZQUEZ
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor DR. ENRIQUE CÉSAR VALDEZ, que aprobó este Comité, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

"PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS ESPECIALES Y PELIGROSOS PARA UN DEPÓSITO DE MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN"

- INTRODUCCIÓN
- I. RESIDUOS
- II. DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN DEL DEPÓSITO DE MATERIALES
- III. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO ACTUAL DE RESIDUOS ESPECIALES Y PELIGROSOS EN EL DEPÓSITO DE MATERIALES
- IV. PROPUESTA DE PLANES DE MANEJO DE RESIDUOS ESPECIALES Y PELIGROSOS PARA EL DEPÓSITO DE MATERIALES
- V. CONCLUSIONES

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cd. Universitaria a 4 abril 2016.
EL PRESIDENTE

M.I. GERMÁN LÓPEZ RINCÓN

GLR/MTH*gar.

Vo. Bo.
SE Val
E. Val
19/10/016

Vo. Bo.
Datto
21/sep/2016

Vo. Bo.
C. Garza
19 sept 2016

Vo. Bo.
C. Garza
21-sept-2016

Vo. Bo.
M. Trujillo
21 Sep. 16

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	5
La materia no se crea ni se destruye, sólo se transforma.....	5
Objetivos	6
Objetivo general	6
Objetivos particulares	6
Alcance y limitaciones	6
CAPÍTULO I. RESIDUOS	8
Residuo.....	10
Residuos especiales	10
Residuos de la construcción y demolición	11
Residuos forestales	12
Otros residuos industriales no peligrosos	12
Clasificación de los generadores de residuos especiales	13
Residuos peligrosos	14
Clasificación de los generadores de residuos peligrosos.....	18
CAPÍTULO II.....	19
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN DEL DEPÓSITO DE MATERIALES	19
Operación del depósito	21
Distribución de cemento	23
Distribución de multiproductos	23
Distribución de agregados.....	23
Manejo actual de los residuos	24
Manejo especial	24
Volúmenes	27
CAPÍTULO III.....	30
Diagnóstico del manejo actual de residuos especiales	30
y peligrosos en el depósito de materiales.....	30
Residuos de construcción, mantenimiento y demolición en general	31
Residuos peligrosos	33
CAPÍTULO IV	34
Propuesta de planes de manejo de residuos especiales y peligrosos para el depósito de materiales	34
CAPÍTULO V.....	46

Conclusiones	46
Referencias	48

INTRODUCCIÓN

La materia no se crea ni se destruye, sólo se transforma

Los residuos generalmente se tratan como un mal y a la mayoría de la población no le gusta hablar del tema, pero los residuos los generamos todos los seres vivos, sí todos los seres vivos. Desafortunadamente los sistemas económicos han implementado estilos de vida donde el consumismo es la base de la economía, lo cual se traduce en la generación de residuos a una velocidad con la que no es posible manejarlos de una manera adecuada, ni tampoco la sociedad se ha mostrado dispuesta a intentar un estilo de vida sin generar tanto residuo de cualquier tipo: doméstico, especial y peligroso. En virtud de lo anterior, es de suma importancia clasificarlos y separarlos de forma correcta para poder reutilizarlos, valorizarlos o disponer de ellos de la manera más apropiada según sus características.

En el presente trabajo se aborda el manejo de residuos especiales y peligrosos de una empresa dedicada a comercializar material para la construcción: cemento a granel, cemento envasado, grava, arena, acero de refuerzo, cerámicos, blocks y clavos. Se evalúa el manejo actual de los residuos y se proponen los planes de manejo de residuos para cumplir con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales.

Objetivos

Objetivo general

Proponer una metodología para el manejo de residuos especiales y residuos peligrosos de un depósito de materiales de la construcción con el propósito de obtener el certificado de industria limpia.

Objetivos particulares

- A. Recopilar y analizar información de la generación de residuos y sobre el manejo de ellos dentro de la empresa y comparar su manejo con lo dispuesto en la legislación actual vigente.
- B. Elaborar los planes de manejo que cumplan con los requisitos de una auditoría ambiental relacionada con el manejo de los residuos especiales y peligrosos.
- C. Aplicar las propuestas de los planes de manejo a la empresa considerando la generación de sus residuos especiales y peligrosos.

Alcance y limitaciones

El alcance de la tesis es evaluar el manejo de residuos en el depósito de materiales para proponer acciones que le permitan a la empresa obtener la

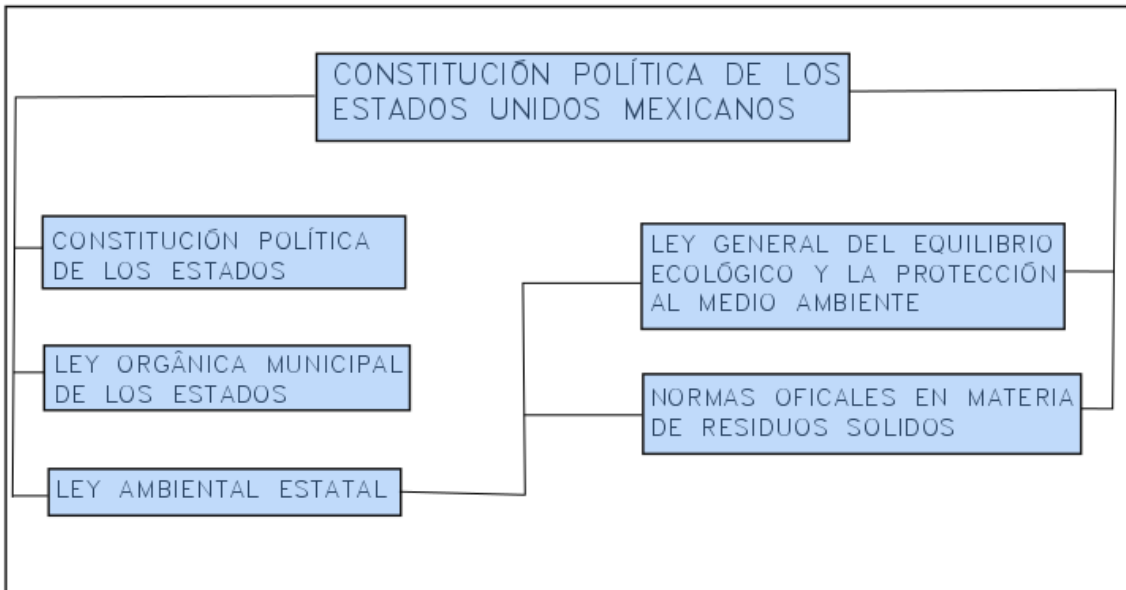
licencia ambiental única para certificarse como industria limpia, cumpliendo la legislación aplicable vigente.

La limitación de la tesis es el tiempo que pueda ser aplicable, se necesitará revisar la legislación anualmente y las operaciones en el depósito que requieran una mejora o modificación en el plan de manejo para mantenerse como una industria limpia.

CAPÍTULO I. RESIDUOS

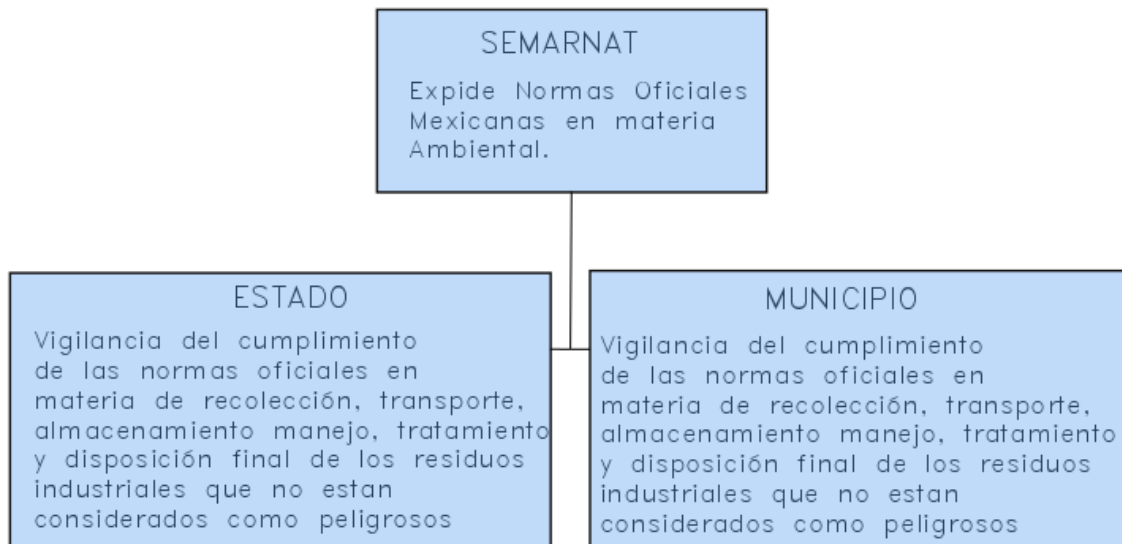
En el presente capítulo se incluyen las definiciones necesarias en relación con la clasificación de los residuos para poder hacer una correcta caracterización y determinar si son urbanos, especiales o peligrosos, estas definiciones son establecidas por la legislación en materia de manejo de residuos y protección al medio ambiente.

TABLA 1 ESQUEMA DE LEY EN MATERIA AMBIENTAL CAPÍTULO 1



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

TABLA 2 ESQUEMA DE LEY EN MATERIA AMBIENTAL, CAPÍTULO 1



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Residuo

Aspectos legales del manejo de residuos.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 3 (XXXI), define el término residuo como: cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó. Todo residuo no peligroso, independientemente de su forma física.

La definición que ofrece la LGEEPA no tiene el enfoque de reciclar o reutilizar estos desechos de cualquier actividad, lo cual limita de forma considerable un manejo integral de residuos, ya que no está considerada la minimización de los -residuos ni su revalorización en alguna otra actividad productiva o de servicios.

Por su parte, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), define residuo como el producto desechado, en cualquier estado físico y que es susceptible de ser valorizado. Esto quiere decir que si un material o producto no es desechado y además es valorizado, se le considera como insumo o subproducto cuyo destino debe estar documentado en un plan de manejo, por lo tanto se asegura que sea ambientalmente adecuado y al mismo tiempo tiene el carácter preventivo al minimizar y revalorizar a los productos.

Residuos especiales

De acuerdo con el Art. 5º, fracción XXX de la LGPGIR, son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos. En la generalidad se puede decir

que son los residuos que se generan por la actividad de la construcción o mantenimiento ya que no son peligrosos pero no se pueden clasificar como urbanos y su manejo no es obligación del sistema de limpia municipal.

En la presente tesis se considera en esta categoría a los residuos que se generan por la actividad de mejoramiento o mantenimiento del depósito de materiales y también algunos materiales que se comercializan pero que no es posible regresarlos para su reincorporación a la producción del material.

Residuos de la construcción y demolición

Conviene diferenciarlos de los residuos urbanos procedentes de obras menores de construcción y reparación pues aunque tienen la misma naturaleza, la diferencia de escala hace que merezcan un tratamiento aparte. Esta clase de residuos se caracteriza porque tienen la ventaja de ser inertes, por lo que no producen lixiviados, pero una mala gestión de los mismos es la causa de impactos ambientales, como los siguientes:

- a) Alta ocupación de espacio: son residuos muy voluminosos y de mucho peso.
- b) Degradación paisajística: producen un importante impacto visual adverso.
- c) Degradación de suelos: eliminan la cubierta vegetal y la materia orgánica disponible para las plantas.
- d) Degradación de cauces.
- e) Alteración del ciclo hidrológico en donde se disponen, en particular del escurrimiento e infiltración.
- f) Rechazo social y disminución de la calidad de vida del entorno.
- g) Consumo en exceso de recursos naturales.
- h) Efectos relacionados con el tráfico de vehículos pesados: ruido, vibraciones, contaminación atmosférica.

Residuos forestales

Son los procedentes de las siguientes actividades:

- a) Limpieza de zonas verdes y actividades de jardinería.
- b) Muebles usados y otros enseres de madera generados en los hogares.
- c) Actividades silvícolas etcétera.
- d) Fabricación de productos de madera.

En muchas zonas forestales del planeta, se ha llevado a cabo la explotación equilibrada de los recursos madereros de los bosques, esto permitía a las poblaciones locales vivir del mismo sin perjudicarlo. Incluso estas actividades de aprovechamiento beneficiaban la perpetuación de la masa forestal en ese lugar, por ejemplo, la retirada por el hombre de árboles caídos evitaba que esa madera pudiera secarse allí produciendo un incendio en épocas estivales.

Actualmente esta tarea la realizan los gestores de ciertos espacios naturales protegidos, con el fin último de evitar incendios, y se denomina “gestión del combustible”. Al fin y al cabo, esta actividad consiste en la gestión de residuos forestales.

Cabe decir que muchos de estos residuos son reciclables y también se aprovechan para la obtención de energía a partir de la biomasa. En México no se tiene todavía una infraestructura de recolección y aprovechamiento para generar energía, en algunas partes del mundo esta actividad ya es una realidad.

Otros residuos industriales no peligrosos

A menudo, en las fábricas se producen residuos que, sin ser peligrosos, requieren ser tratados de una manera especial por no poder ser tampoco asimilables a los residuos urbanos. Puede tratarse de residuos de equipos eléctricos y electrónicos (y sus componentes), de material contaminado (envases, absorbentes, tejidos...), de fungibles que se han consumido (cartuchos, lámparas, cuchillas...), etc.

Para este caso, dadas las cantidades generadas o la naturaleza de los residuos no es adecuada su gestión como si fueran de origen domiciliario, y exigen de un acuerdo con la administración competente para el tratamiento de estos residuos o, incluso, del establecimiento de un sistema de gestión propio cuya implantación y mantenimiento asume la propia organización.

Clasificación de los generadores de residuos especiales

En el Reglamento de La Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal se dispone lo siguiente:

Artículo 11. La propiedad y la responsabilidad del manejo de los residuos sólidos corresponden al generador.

Artículo 12. Los establecimientos industriales, mercantiles y de servicios que estén obligados a presentar planes de manejo de acuerdo con los artículos 22, 23, 32, 55, 59 de la Ley, se clasificarán con base en las siguientes categorías:

Tabla 1 Clasificación de generador por volumen Cap. I

Categoría	Volumen y tipo de generación
A	Más de 1000 kg al día de residuos
B	Entre 500 y 1000 kg al día de residuos
C	Entre 250 kg y menos de 500 kg al día de residuos
D	Entre 50 y menos de 250 kg al día de residuos
RE	Residuos de manejo especial
ERR	Empresa que se dedica a reutilizar o reciclar residuos sólidos

Fuente: Secretaría de Medioambiente, SEDEMA

Artículo 13. Los generadores de residuos obligados a presentar planes de manejo, realizarán el trámite a través de la Secretaría, quién los revisará, evaluará y emitirá, en su caso, la autorización correspondiente.

El Art. 13 describe las condiciones que determinan si una empresa tiene la obligación de presentar plan de manejo para poder obtener la licencia única que la Secretaría del Medioambiente expide.

La SEDEMA tiene un listado de las condiciones en las cuales las empresas están exentas de presentar un plan de manejo de forma obligatoria, la cual se divide por el tipo de industrias y el número de trabajadores que se tienen dentro de las instalaciones.

<http://www.sedema.df.gob.mx/sedema/images/archivos/tramites/licencia-ambiental-unica-df/laudf-listado-no-requieren.pdf>

Residuos peligrosos

El Artículo 5º, fracción XXXII de la LGPGIR establece que son aquellos que presentan alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Para la definición de estos residuos su concepción es más completa ya que no solamente considera al producto desecho sino también al recipiente dependiendo del estado físico del producto, esto se debe a que cualquier contacto directo con estos residuos constituye un peligro para los ecosistemas y no solamente para la salud del ser humano, lo cual da un sentido integral a su manejo ya que considera el entorno, por lo tanto al ejecutar todas estas previsiones se puede aspirar al distintivo de industria limpia.

La clasificación de residuos peligrosos se incluye en el RLPGIR en su Título Cuarto, Residuos Peligrosos, Capítulo I Identificación de residuos peligrosos, Artículo 35, que a la letra dice:

Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:

I.- Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;

II.- Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el Artículo 16 de la Ley, mediante:

a) Listados de los residuos por las características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confiera peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y

b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y

III.- Los derivados de la mezcla de los residuos con otros residuos; provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

1.- Corrosividad

Un residuo corrosivo si presenta cualquiera de las siguientes propiedades

- Ser acuoso y presentar un pH menor o igual a 2 o mayor e igual a 12.5
- Ser líquido y corroer el acero a una tasa mayor de 6.35 mm al año a una temperatura de 55°C.

2.- Reactividad

Un residuo es reactivo si muestra una de las siguientes propiedades

- Ser normalmente inestable y reaccionar violenta e inmediatamente sin detonar
- Generar gases, vapores, humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud, ambiente, cuando se mezcla con agua.
- Poseer en sus componentes cianuros sulfuros, que por reacción liberen gases, vapores, humos tóxicos, en cantidades suficientes para poner en riesgo la salud o al medio ambiente.
- Ser capaz de producir una reacción explosiva bajo la acción de una fuente de estímulo inicial o de calor en ambientes confinados.

3.-Explosividad

Un residuo explosivo si presenta una de las siguientes propiedades.

- Puede formar mezclas potencialmente explosivas con el agua.
- Capaz de producir fácilmente una reacción de descomposición detonante o explosivos a condiciones normales.
- Ser una sustancia fabricada con el objetivo de producir una sustancia pirotécnica.

4.- Toxicidad

Un residuo tóxico si tiene el potencial de causar la muerte, lesiones graves, efectos perjudiciales para la salud del ser humano si lo ingiere, inhala o entra en contacto con la piel.

5.- Inflamabilidad

Un residuo inflamable si presenta cualquiera de las siguientes propiedades.

- Ser líquido y tener un punto de inflamación inferior a 60°C con excepción de las soluciones acuosas con menos del 24% de alcohol en volumen.

- No ser líquido y ser capaz bajo condiciones de temperatura y presión de 25°C y 1 atmósfera, de producir fuego por fricción, absorción de humedad, alteraciones químicas espontáneas y cuando se inflama, quema vigorosa y persistente dificultando la extinción del fuego.
- Ser oxidante fuerte y pueda liberar oxígeno y como resultado estimular la combustión.

6.- Patogenidad

Son aquellos que contienen agentes patógenos como microorganismos o toxinas capaces de producir enfermedades. No incluye esta definición los residuos sólidos líquidos domiciliarios o de efluentes domésticos

La LGPGIR señala que un residuo peligroso puede determinarse por conocimiento empírico del generador, aplicando aquellos derivados de procesos o de la mezcla de residuos peligrosos con cualquier otro material o residuo.

Clasificación de los generadores de residuos peligrosos

La clasificación de los generadores de residuos peligrosos se toma con base en la generación, que de acuerdo a lo indicado en la Ley equivale a tres categorías:

Tabla 2. Tipo de generador residuos especiales, cap. I

Categoría	Volumen anual peso bruto total
Gran Generador	=>10 toneladas
Pequeño Generador	=>400 kg y menor a 10 toneladas
Microgenerador	Hasta 400 kg

Fuente: Secretaría de Medioambiente, SEDEMA

Para el caso estudio de la presente tesis, el depósito corresponde a la categoría de pequeño generador.

Los micro-generadores son los domicilios porque, no obstante que generan residuos peligrosos, su volumen es mínimo por lo que no se tiene obligación de un manejo integral. Se deja al micro generador la responsabilidad de manejar sus residuos peligrosos adecuadamente, pero no hay un programa domiciliario de recolección de estos residuos. Al final, la baja generación se magnifica con el número de micro generadores, lo cual hace que se vuelva un gran volumen en total. Pero la mayoría de los gobiernos estatales no han creado programas permanentes de recolección de éstos.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN DEL DEPÓSITO DE MATERIALES

Para poder satisfacer las necesidades de infraestructura para una ciudad es necesario contar con proveedores de servicios y materia prima, para la construcción por sus características necesita grandes áreas para poder almacenar estas materias primas y distribuirlas dentro de las ciudades, a pesar de no producir estos depósitos sino únicamente ser conservados antes de ser llevados a su consumidor se generan residuos de diferentes características.

Ubicado en la Zona Industrial Vallejo, el predio del depósito de materiales tiene un área de 45 000 m². Opera desde las 6:00 h del lunes hasta las 22:00 h del sábado.

En general, el depósito de materiales se compone de las siguientes zonas: silos de almacenamiento de cemento a granel, descarga de ferrocarril para cemento a granel, descarga para cemento envasado, así como zona de almacenamiento y entrega de grava y arena, que se transporta mediante ferrocarril.

Por las dimensiones de este depósito así como por operar las 24 h del día, requiere un total de 75 personas que laboran en el lugar, en 3 turnos y un mantenimiento continuo tanto de las instalaciones civiles como de los equipos de operación. Por lo tanto esta empresa ya se constituye como un gran generador de residuos especiales.

El depósito, como su nombre lo define, no genera ningún material ni producto, por lo tanto los residuos son consecuencia de las actividades de almacenamiento y transporte de los diferentes materiales que se manejan, y al ser tan grande la cantidad de residuos, es necesario contar con un programa de manejo.

Operación del depósito

El predio se distribuye de la siguiente manera:

- A. Oficinas administrativas
- B. Oficinas de supervisores
- C. Comedor
- D. Vestidores
- E. Regaderas
- F. Sanitarios
- G. Estacionamiento
- H. Taller electromecánico
- I. Bodega de cemento
- J. Silos de cemento
- K. Descarga de cemento a granel
- L. Descarga de cemento envasado (furgones de ferrocarril)
- M. Multiproductos
- N. Línea extendida (taller mecánico)
- O. Edificio de envasado
- P. Zona de agregados
- Q. Básculas de cemento y de agregados
- R. Vías de ferrocarril (12 vías)
- S. Zonas verdes
- T. Glorieta (para entrada y salida de transportistas)
- U. Áreas verdes

Descripción del depósito Cap.II



Figura 1. Fuente: Google maps.

Distribución de cemento

La zona se divide en dos partes: silos y bodega. Se dispone de ocho silos, cada uno tiene una capacidad de 800 tn. y en promedio se vacía uno por día, la forma de distribuir el cemento es mediante tolvas. Para la zona de bodega se almacena cemento envasado contando con una capacidad de 3000 tn. En esta área también se almacenan y se distribuyen productos cerámicos (losetas) que llegan por medio de furgones de ferrocarril y se almacenan en una de las salidas del depósito.

Distribución de multiproductos

Son dos naves industriales de aproximadamente 1600 m² las cuales almacenan acero en distintos calibres y tienen varilla de forma doblada o extendida, estribos o anillos ya hechos, malla electro-soldada y castillos de armex, pegamento para cerámica y ladrillos xella.

Distribución de agregados

Es un área aproximada de 5000 m² en la cual se almacena grava y arena, que se transporta en furgones para llegar al depósito y se distribuye en tinas (trailers de caja abierta), los cuales son cargados con maquinaria pesada (excavadora CAT 320L).

Manejo actual de los residuos

Manejo especial

El depósito dispone de infraestructura que requiere mantenimiento, tanto de las instalaciones como del equipo que opera dentro de éste.

Por lo tanto, el plan anual de mantenimiento considera un cambio de 1500 a 2000 m² de piso de concreto, donde el criterio para cambiar el piso siempre es que sea el más deteriorado, este cambio de piso se programa dependiendo de la liquidez para solventar el gasto, por lo tanto, no está en un riguroso calendario pero al final del año se cumple el objetivo.

También se da mantenimiento a las diferentes edificaciones, principalmente debido al deterioro de los edificios o por algún accidente que ocurre durante las operaciones que se llevan a cabo.

Modernización de ventanas y puertas, aunque estas remodelaciones son menos frecuentes, a veces se requiere de algún nuevo aditamento por cuestiones de seguridad industrial o ambiental.

El área para la disposición temporal del residuo dentro del depósito es no mayor a 600 m².

Desperdicio de concreto o cascajo

El cascajo se almacena en la misma zona que los desperdicios de cemento y materia orgánica (hojas, ramas, troncos etc.) y se contratan los servicios de una compañía que recolecta el escombros; se lleva un control del volumen que se retira del depósito, pero se desconoce el manejo que se le da a dichos residuos.

Cerámico

La cantidad de este residuo es baja y se genera durante el manejo del producto, ya que algunas veces se llega a romper, quedando inservible por lo cual ya no se puede vender o regresar a la planta.

Acero o chatarra

Los desperdicios de metal están mejor almacenados, pues se tienen varios contenedores de aproximadamente 1m³ y cuando se llenan se llevan a una mampara en donde se almacena el metal hasta tener un volumen suficiente para que el contratista llegue por el material, haga la maniobra de carga y pesaje en báscula, y se haga cargo del material.

Cartón

En la distribución de material cerámico se genera un volumen grande de este residuo, sin embargo, no se dispone de contenedores o de un lugar donde almacenarlo, por lo que sólo se apila en espacios que estén disponibles o en alguna mampara de desperdicio que esté desocupada de donde lo retira el contratista que tiene a cargo la compra del cartón.

Madera

En su mayoría, la madera que se tiene de desperdicio es tarima para el movimiento de material, la cual se puede romper. Algunas veces puede ser recuperada con alguna reparación, pero otras solamente se espera a que se deseche, el almacenamiento de este residuo está en un lugar apartado de cualquier contaminación.

Llantas de montarcargas

Los equipos que sirven para cargar a los transportistas usan llantas duras, que por sus características no son comunes y su manejo es diferente al de un neumático blando.

Piezas de autopartes

El depósito cuenta con un taller mecánico para sus equipos móviles, y se tienen piezas de desecho aunque muchas de ellas se reciclan para reparar otros equipos, entre otras se puede mencionar bujías y filtros. Tienen que llevar una disposición de reciclaje para su destino final.

Material orgánico

Debido a que, por su extensión, el depósito tiene una gran área jardinada, se genera como residuo mucho material orgánico, el cual necesita un manejo especial, aunque actualmente dicho residuo es recolectado por el camión de la Delegación. Las ocasiones que se requiere cortar árboles o una gran cantidad de hoja estos residuos se disponen junto con la recolección de cascajo.

Residuos peligrosos

Aunque en pequeña cantidad, como parte de la actividad cotidiana en el depósito, se generan residuos peligrosos que se deben manejar atendiendo a la normatividad en la materia. Entre los residuos peligrosos se tienen trapos de limpieza, aceite quemado, pintura y material eléctrico.

Trapos de limpieza

Para el mantenimiento del equipo (motores, bombas, bandas, canjilones, básculas etc.) se requieren solventes para limpiar piezas o los propios equipos, como: thinner, alcohol, ácido, afloja todo; éstos pueden quedar impregnados en trapos que se ocupan para la limpieza, así como en los envases donde se almacenan estos solventes. Estos residuos tienen un lugar de almacenamiento.

Aceite quemado

Por los servicios que se dan a los equipos móviles (montacargas, excavadora), periódicamente se genera aceite quemado el cual se almacena en tambos para su

recolección por parte de un proveedor de servicios de recolección de residuos peligrosos.

Pintura

Se ocupa para la señalización dentro del depósito y esta actividad es constante, por lo que se genera una gran cantidad de botes con residuos de pintura epóxica, no se tiene ningún manejo especial.

Material eléctrico

Se genera una gran cantidad de residuo por el uso de focos, lámparas y equipo de iluminación, el cual contiene gases muy dañinos a la salud, por lo que requieren un manejo especial y no mezclarlos con los residuos municipales. Desafortunadamente, no se tiene mucha información sobre estos daños a la salud, lo cual repercute en el mal manejo que se le da a este tipo de residuos.

Volúmenes

En este capítulo se presentan los registros mensuales de los volúmenes que se manejan dentro del depósito, de los diferentes residuos ya descritos en este estudio. La información se obtuvo de la bitácora del jefe de mantenimiento. Para permitir la salida de cualquier producto o material, tiene que ser pesado en báscula; a partir del 2014 se incrementaron los residuos, ya que aumentaron las operaciones. Como consecuencia de una auditoría realizada en diciembre de 2013, mejoró la forma de clasificar los residuos, por ello no se tienen registros anteriores al año 2013. No se concedió el permiso al autor para obtener todo el registro de los residuos.

Tabla 1 Generación de residuos 2013 cap. II

Generación de residuos en 2013					
	escombros kg	cerámico kg	madera kg	cartón kg	chatarra kg
enero	9856	0	195	0	2023
febrero	8569	0	120	0	675
marzo	12549	0	150	0	465
abril	12522	0	0	0	832
mayo	14652	0	236	0	2789
junio	12248	0	169	0	3243
julio	27895	0	223	0	2998
agosto	29568	0	455	0	956
septiembre	19856	0	159	0	654
octubre	26985	329	211	4678	1432
noviembre	24934	234	213	3467	2543
diciembre	22533	157	183	1435	912
total	222167	720	2314	9580	19522

Fuente: Administración del depósito

Tabla 2 Generación de residuos en depósito 2014 A cap. II

Generación de residuos en 2014						
	escombros kg	cerámico kg	madera kg	cartón kg	chatarra kg	material eléctrico kg
enero	30254	156	326	4582	3023	23
febrero	21548	265	352	5029	961	15
marzo	20159	321	412	5218	2951	30
abril	23659	289	459	5492	850	36
mayo	26896	279	415	5972	3200	45
junio	12369	332	395	5249	1150	10
julio	12587	359	398	6658	2998	25
agosto	14865	342	457	1025	798	8
septiembre	17843	215	302	9856	3209	26
octubre	10201	305	478	4985	923	12
noviembre	45218	160	384	5989	400	14
diciembre	266584	299	526	5268	2798	18
total	502183	3322	4904	65323	23261	262

Fuente: Administración del depósito

Tabla 3 Generación de residuos en depósito 2014 cap. II

Generación de residuos en 2014					
	llantas pza	material orgánico kg	trapo kg	aceite quemado lt	pintura lt
enero		459	3	230	6
febrero		498	2	250	10
marzo		426	5	190	12
abril	2	415	4	215	0
mayo		365	6	185	0
junio		485	8	205	18
julio	2	421	2	200	23
agosto		405	3	173	0
septiembre		489	5	200	35
octubre	2	510	4	250	12
noviembre		620	5	300	8
diciembre		712	6	150	25
total	6	5805	53	2548	149

Fuente: Administración del depósito

Por los volúmenes que maneja el depósito de residuos requiere de un plan de manejo que corresponde aprobar a la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA). Es interesante observar que al cumplir con su función la SEDEMA, después de una auditoría efectuada para que el depósito obtuviera sus permisos, se hicieron cambios en el manejo de los residuos.

CAPÍTULO III

Diagnóstico del manejo actual de residuos especiales Y peligrosos en el depósito de materiales

Contando con la descripción del manejo actual de los residuos incluida en el Capítulo IV, en el presente capítulo se presenta el resultado del diagnóstico que considera los procesos que se pueden mejorar con relación al manejo actual y en el plan que se propone en el siguiente capítulo se describirá qué medidas tomar para que se puedan llevar a cabo de acuerdo con la ley y normatividad en la materia.

Residuos de construcción, mantenimiento y demolición en general

Por su composición inerte, el manejo de este residuo no causa impacto ambiental significativo mientras se encuentre en las instalaciones, pero muchas veces el lugar de que se dispone para almacenarlo, está contaminado ya que no se pone sobre un suelo de concreto sino sobre tierra, en la cual también llegan a depositar otro tipo de residuos como: cemento sucio, material orgánico (ramas de árbol), tierra, residuos de tipo municipal (botellas de plástico, ropa, etc.) esto no es deseable para reciclar el escombros ya que presenta mucho material que no es del tipo y dificulta su reciclaje.

Cerámico

No tiene un lugar de almacenamiento temporal adecuado, solamente se coloca cerca de la zona de residuos municipales, lo cual hace que se contamine y no se pueda reciclar de forma más eficiente. Por los volúmenes en los registros no necesita de una gran área aunque sí con la proyección de incremento de su comercialización, ya que estos residuos son por errores humanos en su almacenaje o su transporte por lo cual su meta es tener el mínimo de residuo.

Metales

Este residuo tuvo el mejor manejo, ya que siempre se obtiene un beneficio económico, lo cual incentiva a la empresa a tener un manejo adecuado, la observación para este residuo es que no se permita el almacenaje de otro material en el área dispuesta para él, además de cerciorarse que los metales no lleven pintura impregnada de ser así dar la indicación que se limpie lo más posible ya que la pintura no es deseable en el proceso de reciclaje.

Cartón

El cartón es el residuo más limpio, pues es nuevo, su función es de ser amortiguador en el transporte del material además de las envolturas de diferentes productos que se compran para el depósito, no dispone de ningún lugar específico para su almacenamiento temporal, lo cual promueve que se ensucie o se moje lo cual repercute en que su revalorización sea menor a la que se puede aspirar por sus características iniciales de residuo.

Madera

A pesar de no contar con un área para este material, las tarimas que se desechan se encuentran en estados aceptables para reusarlas, no solo para reparar otras tarimas, sino para fabricación de muebles, pisos etc. Si se encontrara algún proveedor interesado en este reuso, se obtendría imagen como empresa verde.

Llantas

Las llantas se desechan por el desgaste en el uso de montacargas, su cambio es previsible pero muchas veces los cambios son por algún incidente que ocasionó el deterioro rápido de los neumáticos, no se tiene un plan sobre los cambios de neumáticos ya que por su costo sólo se cambian cuando no se tiene otra opción.

Autopartes

Estos residuos van con la chatarra, simplemente se debe tener el cuidado de que en el taller mecánico se vigile que se limpien de cualquier mancha de grasa o aceite.

Material Orgánico

Las hojas que caen del árbol están-contaminadas de cemento por la particularidad de ser muy volátil este polvo, lo cual puede bajar la calidad de este residuo y no hacerlo apto para poder generar composta. Es muy importante recalcar que no se deben mezclar los troncos ni ramas con el escombros y mucho menos llevarlos al mismo lugar de disposición final.

Residuos peligrosos

Trapos de limpieza

Estos trapos, después de ser usados, se deben colocar en lugares seguros para no provocar incendios, aunque se pueden seguir usando, ya que en los talleres no se tiene el cuidado de levantarlos o mantenerlos en un lugar donde no contaminen el entorno de grasa o aceite.

Pintura

Los botes en los cuales se envasa la pintura no deben ser tirados como pintura a base de agua, ya que los residuos que existen dentro del bote pueden contaminar residuos que no son peligrosos pero los convierte automáticamente al ser contaminados por estos residuos de pintura.

Material eléctrico

Solamente las piezas que tienen aluminio o metales se contemplan para su reciclaje y no así las lámparas de vapor de sodio, mercurio y halógeno, desechos que por sus componentes requieren un trato diferente a un residuo urbano.

CAPÍTULO IV

Propuesta de planes de manejo de residuos especiales y peligrosos para el depósito de materiales

Las propuestas de planes de manejo de residuos de cualquier tipo: urbano, especial o peligroso; está regido por el funcionamiento de la entidad de donde se ejecutará el plan, ya que las actividades determinarán la calidad del residuo así como de su tipo y el manejo que mejor convenga, en algunas ocasiones podrá ser aprovechado en y en otras solamente ponerlo a disposición final. El plan no puede ser estático o dejarse por un largo periodo sin ninguna modificación, porque las actividades y los volúmenes manejados cambian y es necesario revisar de forma constante el plan por el manejo adecuado de los residuos y de la legislación vigente aplicable.

CONTENIDO

1. Actividades y zonas donde se generan los residuos dentro del depósito.
2. Identificación y características de los residuos.
3. Alternativas de minimización.
4. Valorización de residuo.
5. Procedimiento para la recolección dentro del depósito y su almacenaje temporal.
6. Capacitación del personal a cargo del manejo de residuos.
7. Disposición final de residuos.
8. Actualización de la legislación.

1.-Actividades y zonas donde se generan los residuos dentro del depósito

Actividad	Zona de depósito	Residuos
Distribución de cemento envasado	Bodega de cemento	Papel
		Cemento de residuo
		Playo
		Madera
Distribución de cemento a granel	Silos	Cemento
Almacenaje de cemento a granel	Zona de descarga	Cemento
	Bandas transportadoras	Costales
	Silos	Cintas plásticas
Almacenamiento y distribución de cerámica	Bodega de cemento	Cerámico
		Cartón
		Madera
		Plástico
		Fleje
Almacenamiento y distribución de acero (distintos diámetros)	Multiproductos	Acero de desperdicio
	Multiproductos II	
Almacenamiento de pegazulejos, cal y yeso	Multiproductos II	polvos
		Plásticos
		Papel
Mantenimiento de Montacargas	Taller mecánico	Aceite quemado
		Trapos con aceite-thinner
		piezas de metal
		Cartón
		Plástico
		llantas
		Hules
Mantenimiento de luminarias	Todo el depósito	Eliminadores
		Balastras
		Tubos de gas
		Cable
		Baquelita
Mantenimiento de Excavadora y trackmóviles	Línea extendida	Aceite quemado
		Trapos con aceite-thinner
		piezas de metal
		Hules
		Cartón con aceite

2.-Identificación y características de los residuos

Aluminio

Se encuentra en la mayor parte de productos de cerrajería y herrería liviano en su manejo y con la propiedad de no sufrir oxidación por su tratamiento.

Es altamente reciclable, se debe hacer su separación de los demás metales. Tiene una gran demanda, por lo tanto un buen precio para su revalorización, por sus características para ser reciclado y versatilidad para sus diversos usos.

Cobre

Se presenta generalmente en tuberías de gas o hidráulicas, y cableado. Material muy dúctil y ligero en su manejo además de ser relativamente sencillo trabajarlo.

Chatarra

Se genera principalmente en la demolición de estructuras metálicas o de concreto armado, además de encontrarla en el manejo del producto que se comercializa. El acero se amarra con acero (alambrón), y las estructuras metálicas se separan fácilmente debido a que no tiene en contacto otro producto que reduzca su revalorización. En el concreto armado su separación puede ser más complicada, ya que se necesita de mucha energía para poder separar el acero del concreto. Otro producto clasificado como chatarra son los contenedores de pintura, pero por la contaminación con dicho contenido es difícil de reciclar y se tiene que tratar como residuo peligroso.

Cerámica

Es un componente principal de baños, fachadas y pisos, por lo tanto constituye un volumen considerable en cualquier remodelación de cualquier instalación del depósito, además de que se genera una cantidad debido al manejo en su distribución. Al igual que los demás residuos, es importante su pureza al ser reciclado, ya que si está contaminado con cualquier pegamento se debe clasificar

como escombros pero si mantiene cierta limpieza se puede incluir para producir concreto reciclado.

Concreto

El concreto convencional, normalmente usado en pavimentos, edificios y otras estructuras, tiene un peso específico (densidad, peso volumétrico, masa unitaria) que varía de 2200 hasta 2400 kg/m³ (137 hasta 150 libras/pie³). La densidad del concreto varía dependiendo de la cantidad y la densidad del agregado, la cantidad de aire atrapado (ocluido) o intencionalmente incluido y las cantidades de agua y cemento.

Madera

Residuo orgánico ligero generado a través de la tala de árboles de fácil manejo y se pueden disponer sus residuos de forma mixta dependiendo de sus características geométricas, para su manejo requiere una inspección que determine si tiene algún contaminante el cual puede motivar que se le clasifique como residuo peligroso en el caso de que se le impregne diésel o aceite cuando se utilizó como cimbra en obra civil.

PVC

Residuo derivado del plástico más versátil. Tiene una muy buena resistencia eléctrica y a la llama.

En la industria existen dos tipos:

Rígido: para envases, ventanas, tuberías, las cuales han reemplazado en gran medida al hierro (que se oxida más fácilmente).

Flexible: cables, juguetes, calzados, pavimentos, recubrimientos, techos tensados.

El PVC

Se caracteriza por ser dúctil y tenaz; presenta estabilidad dimensional y resistencia ambiental. Además, es reciclable por varios métodos.

Policarbonato, polietileno, poliestireno, poliuretano

Residuos muy ligeros y fáciles en su manejo, de color blanco o translúcido, pero difíciles de reciclar o encontrar un reuso para ellos, se requiere atención especial para su disposición final, que es la degradación natural, la cual tarda muchos años.

Vidrio

El vidrio es un material inorgánico duro, frágil, transparente y amorfo que se encuentra en la naturaleza, aunque también puede ser producido por el ser humano. El vidrio artificial se usa para hacer ventanas, lentes, botellas y una gran variedad de productos. El vidrio es un tipo de material cerámico amorfo.

Cartón

Residuo formado por varias capas de papel superpuestas, a base de fibra virgen o de papel reciclado. El cartón es más grueso, duro y resistente que el papel. Algunos tipos de cartón son usados para fabricar embalajes y envases, básicamente cajas de diversos tipos. La capa superior puede recibir un acabado diferente llamado «estuco» que le confiere mayor vistosidad.

Equipos electrónicos

Computadoras, periféricos, impresoras, radios de comunicación, electro domésticos etc.

No son considerados peligrosos, pero sí especiales. No se pueden disponer en un relleno municipal, algunas de las industrias que producen estos componentes tienen el servicio de recibir los productos fuera de servicio y prometen tener un manejo adecuado según sus características.

Residuos peligrosos

Trapos de limpieza

Estos trapos después de ser usados se deben colocar en lugares seguros para no provocar incendios, aun cuando se puedan seguir usando, ya que en los talleres no se tiene el cuidado de levantarlos o mantenerlos en un lugar donde no contamine el entorno de grasa o aceite.

Pintura

Los envases de pintura no deben ser tirados como pintura de agua; los residuos de pintura que se queden dentro del bote pueden contaminar residuos que no son peligrosos, convirtiéndolos automáticamente al ser contaminados por estos residuos de pintura.

Material eléctrico

Solamente las piezas que tienen aluminio o metales se separan para su reciclaje y no así las lámparas de vapor de sodio, mercurio y halógeno, residuos que por sus componentes requieren un trato diferente a un residuo urbano. Los componentes del equipo vienen en los instructivos de los materiales y se indica si esa empresa cuenta con manejo de sus propios componentes.

Aceites y filtros

Refacciones de motores de combustión interna, filtros de aceite, aceite usado, filtros de diésel.

Depósitos de líquidos peligrosos

Recipientes de anticongelantes, thinner, desengrasantes, líquido de frenos.

3.- Alternativas de minimización

Las alternativas para este depósito no son de gran alcance, se rige por la demanda de la industria y la mayoría del residuo generado es por los productos que distribuye, por lo tanto, su generación de residuos está dada por su volumen de producto. Para que las alternativas de manejo sean eficaces, se tendrá que proponer en las plantas de producción nuevas formas de embalajes, acomodados y formas de transportar para que desde la producción se tenga una minimización de residuos y bajar costos, claro que llevar esta acción implica involucrar a otros actores lo cual dificulta esta acción.

4.- Valorización de residuos

Hay comúnmente dos tipos de valorizaciones que son las más utilizadas: valorización energética y valorización material.

Valorización energética

Esta valorización se utiliza en los países donde se obtiene energía eléctrica de la combustión de materiales que tiene un alto poder calorífico. En México no ha tenido éxito esta forma de obtención de energía por lo tanto no se tomará en cuenta.

Valorización material

Es la obtención de nuevos materiales, o el reciclaje de parte de ellos, para evitar el uso de nuevas materias primas. Generalmente son vendidos a entidades que se dedican al reciclaje de diversos materiales.

Para esta valorización que será la que se ocupará, se darán recomendaciones por tipo de residuo para poder obtener su mejor precio de venta en el reciclaje o la mejor forma de almacenarlo y que los proveedores de servicios de recolección puedan disponer de ellos para generar el menor impacto en el ambiente.

Metal-chatarra

Estos residuos son los más factibles de ser reutilizados, ya sea en diferentes actividades dentro del depósito, o en su venta, solo que se tienen que hacer las siguientes observaciones para su venta.

1) Identificar el tipo de metal

Dependiendo del tipo de metal, se determina su precio y si está limpio mejor, es decir, que no presente contaminación por pintura o algún otro agente que se tenga impregnado.

2) Evitar la oxidación

El cobre y el aluminio tienen un valor de venta alto ya que la oxidación no los daña, pero el metal como alambre y varilla sí, por lo tanto es deseable que no se exponga de manera prolongada al agua.

Concreto-cerámica-cascajo

Este residuo, se puede ocupar para rellenos dentro del depósito, en caso de que solo se disponga de algún proveedor de servicios de recolección, es necesario, mantenerlo en un área limpia es decir que no se contamine con otro tipo de residuos ya sea de tipo urbano o peligroso.

Para estos residuos se pueden buscar proveedores que ofrezcan se reutilice como relleno o como agregado.

Madera (tarima)

Se debe cuidar su manejo al momento de transportarla y en su almacenamiento para evitar entrar en contacto con el agua por un largo periodo y en mucha cantidad, su valor depende del estado de la madera y de la tarima.

Cartón – papel

Este residuo requiere mucho cuidado en su manejo para que se puede valorizar de forma eficiente ya que si se moja pierde mucho valor material.

Equipo electrónico

Este residuo se puede valorizar dándose de baja en inventario y pudiéndose ofrecer de remate a los empleados cuando todavía el equipo funciona pero por cuestiones de eficiencia y espacio es necesario cambiarlo.

Residuos peligrosos

Por la naturaleza de estos residuos, no se puede obtener un beneficio económico, lo más importante siempre es que se tenga el menor impacto ambiental.

5.- Procedimiento para la recolección dentro del depósito y su almacenamiento temporal.

La recolección debe realizarse por separado, no debe tener mezcla de residuos, esto con la intención de mantener el mejor estado del residuo.

Usar depósitos específicos, es decir, no usar los mismos contenedores para distintos residuos. Los lugares dispuestos para su almacenaje temporal deben estar bien identificados por todos los trabajadores del depósito (señalización).

Las dimensiones de los lugares del almacenamiento temporal deben tener previsto volúmenes extraordinarios. Los días de recolección por parte del proveedor que dispondrá de los residuos fuera del depósito tiene que ser el día de mayor acumulación dentro de la semana para la optimización de la recolección así como una bitácora del total de volumen que se lleva.

6.- Capacitación del personal

La capacitación que se debe proporcionar a los trabajadores que tengan a su cargo la recolección dentro del depósito debe tomar en cuenta los siguientes lineamientos.

Concientización sobre la importancia de llevar a cabo el plan de manejo.

Cumplir con las normas aplicables vigentes.

Mantener un mejor ambiente para la población cercana al depósito.
Evitar problemas de salud.
Recolección por separado.
Describir brevemente las características de los residuos.
El manejo de cada residuo y sus posibles alternativas.
Evitar la contaminación de los residuos.
Almacenaje temporal.
El orden de los lugares dispuestos para cada residuo.
RP disponer del lugar con las condiciones necesarias para su almacenaje seguro.
Evitar que se rebase la capacidad máxima de las áreas dispuestas para cada residuo.
Seguridad industrial para el manejo de residuos dentro del depósito.
Para residuos especiales, problemas ocasionados por su mal manejo.
Para residuos peligrosos daños a la salud y ambiente.
Equipo que se debe utilizar para el manejo de los residuos.

7.- Disposición Final

La disposición final de los residuos, no están a cargo de la administración del depósito pero sí tiene la obligación de verificar la autorización por parte de la SEDEMA y la SEMARNAT de los proveedores y que además sean vigentes, ya que ellos son los responsables directos del destino final de los residuos ya sea especial o peligroso.

Para poder elegir al mejor proveedor de servicios, se debe tener en cuenta que tenga almacenaje especializado en caso de ser peligroso, si tiene opciones de reúso o reciclar para minimizar el impacto ambiental.

Llevar una bitácora semanal, para comparar las cantidades de residuos que se generan y si tiene una relación con la cantidades de productos que ellos comercializan, para poder determinar si en algún momento se está generando más residuo en relación con el producto que se comercializa y buscar alternativas de

minimización o porque se está generando más residuos de lo esperado o que actividades están incrementando ese volumen de residuo.

Nuevos procesos

Si dentro de la operación del depósito se incrementan los productos a comercializar se debe hacer un análisis si la nueva operación incide de manera importante en el volumen de residuos, para realizar modificaciones al plan, a su forma de operar y si tiene la capacidad para poder manejar los residuos con sus instalaciones o ampliarlas.

8.-Actualización de la legislación

Este plan de manejo no tiene una vigencia permanente, este plan se realizó en base a la legislación vigente en materia ambiental por parte de la SEDEMA y la SEMARNAT lo cual obliga a los responsables del manejo de residuos del depósito a revisar periódicamente si hay algún cambio en materia de los residuos que manejan.

CAPÍTULO V

Conclusiones

Cualquier actividad humana tiene un impacto en el ecosistema, la construcción es una de las actividades que son necesarias para el desarrollo de la sociedad y de una mejor calidad de vida, sin embargo, también tiene impactos negativos a gran escala, pero desafortunadamente estos impactos se amplifican por el mal manejo que se tiene de los residuos que se generan al producir, comercializar, distribuir y usar estos productos, no sólo al ecosistema sino también a la propia salud, lo más importantes de un plan de manejo para cualquier industria o para el mismo uso doméstico es que se lleve a cabo de la forma más apegada al plan propuesto, porque desafortunadamente en la implementación se fracasa, por el poco valor que se le da a esta actividad ya que no genera ningún beneficio de tipo económico o a corto plazo, no solamente a las personas que les corresponde la toma de decisiones, también a los propios ejecutantes de las actividades de la recolección de residuos, los planes de manejo también deberían incluir capacitación o concientización sobre lo importante de esta actividad ya que no solo es un bien a privado sino a la misma sociedad, con el fin de manejar de mejor forma los residuos para disposición final.

A pesar de intentar que se disminuyan los volúmenes manejados, en las tablas de generación se ve que siempre se incrementará el volumen por año, esto debido a la forma de vida (todo se vuelve desechable) además del incremento de población ya sea por migración o por la natalidad en la zona.

Se cumplió con el objetivo de proponer un plan de manejo integral tanto para residuos de tipo especial como peligrosos, mediante la obtención de datos proporcionados por la empresa que maneja el depósito, con base en las disposiciones de la Secretaría de Medioambiente (SEDEMA).

Mediante la obtención de datos proporcionados por la administración del depósito, que dispone de muy poca información ya que como parte de la administración no se tiene un control de cuánto se tira y qué tipo de residuos se generan a partir de las operaciones que tiene el depósito.

Referencias

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental
Última Reforma 31-10-2014

http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los **Residuos** de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. [recurso electrónico]

<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO3015.pdf>

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los **residuos** peligrosos. [recurso electrónico]

<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO2282.pdf>

Reglamento de LA Ley General Para La Prevención y Gestión Integral de Los Residuos.

Texto Vigente

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006

http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1162/1/reglamento_de_la_ley_general_para_la_prevencion_y_gestion_in.pdf

PROY-NOM-160-2011 Elementos y procedimientos para formular los planes de manejo de residuos peligrosos.

Plan de manejo de residuos de la construcción y la demolición.

Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE

<http://www.sedema.df.gob.mx/sedema/>

Guía para la elaboración de planes de manejo de residuos electrónicos.

<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/700.pdf>

Instituto Nacional de Ecología y del Cambio Climático.

<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/>

Metodología para el manejo de residuos peligrosos de la industria química para la obtención del certificado de industria limpia.

Raúl Chimil Molina

Metodología para el manejo de residuos peligrosos de la industria química para la obtención del certificado de industria limpia.

Tesis de grado de Maestro en ingeniería Ambiental

Junio de 2013