

# Guía para la apertura y operación sustentable de centros de acopio de residuos en el Estado de Puebla

Bautista Romero, Lorena

2021-05-26

---

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/4869>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>



“Guía para la apertura y operación sustentable de centros de acopio de residuos en el Estado Puebla”

Área de Síntesis y Evaluación III

Licenciatura en Ciencias Ambientales y Desarrollo Sustentable

Coordinadoras de tesina: Dra. Claudia Elena García Marañon y Mtra. Susana Cruz Ramírez

Asesor: Ing. Juan Luis Bolaños Berruecos

Alumnas:

Bautista Romero Lorena

Martínez Gutiérrez Ivonne

Primavera 2021

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios y a la vida por permitirme coincidir con personas que hacen crecer mi mente y corazón.

A mi mamá, hermano y abuelos por su apoyo incondicional, su compañía, su escucha y su paciencia.

A los profesores de la comunidad universitaria, por su orientación, motivación y compartir su pasión por lo que hacen.

Al profesor Juan Luis, por confiarnos su visión, su experiencia, tiempo y por creer en nuestro trabajo.

A personas cercanas que se tomaron el tiempo en leernos y retroalimentarnos desde su admirable experiencia.

A mis amigos, por compartir sus aprendizajes entre risas y buenos momentos.

A Lore, por tus desvelos, tu entusiasmo, entrega, compromiso y tu caminar conmigo a lo largo de este proyecto.

A papá, que me mira sonriente desde otro tiempo y espacio.

Ivonne Martínez Gutiérrez

Agradezco infinitamente a mis padres, quienes a lo largo de mi vida me han dado su apoyo incondicional y se han preocupado por mi salud, mi felicidad y mi educación. A mis hermanos, que están siempre atentos y se preocupan por mí. A mis mascotas (Snoopy, Sally, Sky, Moti, Sombrita y Rayitas), por hacer mi vida mucho más feliz y brindarme un gran apoyo emocional durante la cuarentena y la elaboración de nuestra tesis.

De igual forma, le doy las gracias a mi tío Alejandro por su apoyo y preocupación hacia mis estudios y mi salud. A mis abuelos, tíos y primos, que están al pendiente de mí y me animan a seguir adelante.

También, le agradezco de todo corazón a nuestro querido asesor, Juan Luis Bolaños Berruecos, por todo su apoyo, su tiempo, su dedicación, su pasión y su compromiso con la tesis. Además, le agradezco a nuestros amados compañeros de generación, Gaby, Ana Pao, Osmaira, Lucy, Ivanov y Nora, por siempre estar ahí para nosotras, dándonos ánimos y alegrando nuestras vidas.

Por último, agradezco a la mejor amiga, compañera y madrina con la que pude encontrarme en la vida: mi querida Ivonnchis. Te quiero mucho. Después de tanto trabajo, nuestro esfuerzo se ve recompensado. Lo logramos.

Lorena Bautista Romero

<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>Planteamiento del Problema de Investigación</b>	<b>6</b>
<b>Justificación</b>	<b>10</b>
<b>Pregunta de investigación</b>	<b>11</b>
<b>Objetivo general</b>	<b>11</b>
<b>Objetivos específicos</b>	<b>11</b>
<b>Marco Metodológico</b>	<b>11</b>
<b>Estado del Arte</b>	<b>12</b>
<b>Marco conceptual</b>	<b>15</b>
<b>Resultados</b>	<b>19</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>24</b>
<b>Acrónimos</b>	<b>27</b>
<b>Referencias</b>	<b>28</b>
<b>Anexo 1</b>	<b>34</b>

## Introducción

En la dinámica de la naturaleza, se llevan a cabo procesos en donde la materia y energía fluyen como consecuencia de las interacciones entre los elementos bióticos y abióticos del ecosistema. Dentro de la conocida cadena trófica, la materia y nutrientes presentes en una comunidad ecológica se transfieren cuando un organismo aprovecha el flujo de energía y materiales de otro organismo; empezando por los productores (autótrofos), seguido de los consumidores primarios (herbívoros), los consumidores secundarios (carnívoros) y hasta los consumidores terciarios (omnívoros).

En estos escalones de consumo, existe otro nivel que es igual de importante, el de los descomponedores. Este grupo, ejerce un papel clave, pues es el encargado de degradar los desechos que hay entre cada uno de los niveles ya mencionados. Ellos, al descomponer la materia, permiten que tanto ésta como los nutrientes, se reincorporen a la tierra y por consiguiente, puedan ser utilizados nuevamente por los productores.

Partiendo de este concepto ecológico y de la premisa de la física que nos dice que -la materia no se crea ni se destruye, solo se transforma-, se establece un análisis mediante el cual los elementos de la naturaleza se asemejan con nuestra manera de extraer, producir, consumir y desechar.

En las sociedades actuales, ocurre un proceso similar conocido como metabolismo social. Este concepto empieza cuando las agrupaciones sociales se apropian materiales y energías de la naturaleza y finaliza cuando depositan desechos, emanaciones o residuos en los espacios naturales (Toledo, 2013). No obstante, entre estos dos procesos de entrada y salida que suceden en el interior de las sociedades, las energías y materiales apropiados también circulan, se transforman y se consumen (Toledo, 2013).

En otras palabras y analógicamente hablando, los productores (industrias) extraen de la naturaleza elementos para transformarlos en la materia prima con el objetivo de convertirlo en bienes o materiales, posterior uso o consumo, y finalmente, su desecho; estos desechos son recuperados y manejados por medio de distintos actores conocidos como agentes “descomponedores”, de tal manera que los residuos generados en las sociedades actuales, principalmente en los grandes centros urbanos, se recolectan para trasladarlos a procesos de

reutilización o reciclaje y así poder ser reinsertados en las cadenas de producción nuevamente por los productores.

No obstante, en nuestra sociedad hay pocos de estos “descomponedores”, por lo tanto, el porcentaje de reciclaje es muy bajo. Es por ello que en el presente documento, con el afán de replicar los procesos cíclicos que nos enseña la naturaleza, se desarrollará un manual de operaciones para centros de acopio de residuos aprovechables, que busca incidir en las formas de manejo de los residuos, impulsando el papel que fungen los centros de acopio para la recuperación y transformación de los residuos generados en la sociedad, es decir, como uno de los ya mencionados organismos descomponedores.

Un concepto que aporta a esta idea, es el de economía circular, ya que propone realizar un modelo que simule los procesos naturales de reincorporación de materia, a través de la explotación racional los bienes naturales y del rediseño en los procesos de producción y de consumo con el propósito de reducir los residuos generados en actividades antropogénicas principalmente. Es por eso que, para lograr que el proceso de economía circular sea eficiente, es importante fomentar la recuperación, el reciclaje y la reutilización de los residuos para incorporarlos nuevamente a la cadena de producción (Zacarías, 2018).

### **Planteamiento del Problema de Investigación**

Durante las últimas décadas del siglo XX, se presentó lo que hoy se conoce como la crisis ambiental contemporánea, la cual se ha ido forjando por el desarrollo de una racionalidad económica y la expansión del mismo capital. Este proceso económico fue generando niveles crecientes de explotación y de transformación destructiva de la naturaleza (Leff, 2009; p. 162), por lo que, bajo este modo de producción depredador, ligado a un modelo de progreso ilimitado, hemos sido arrastrados al aumento en los niveles de consumo, en donde todos los recursos disponibles en el mercado y sus respectivas actividades productivas, generan una forma de residuo (Ferrando & Granero, 2007; p. 15).

En el contexto actual de la generación de los residuos peligrosos y no peligrosos, tanto a nivel nacional como estatal, el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos, elaborado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y la Secretaría de

Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se reporta la información referente al manejo de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, residuos de manejo especial, residuos que se derivan del petróleo y residuos generados en actividades mineras; siendo los primeros tres en donde ahondaremos a continuación de acuerdo al alcance de nuestra investigación (2012).

En primera instancia, los Residuos Sólidos Urbanos (RSU)<sup>1</sup> son un problema que ha ido incrementando con el paso del tiempo que, como ya se mencionó, es debido a los procesos de urbanización (Buenrostro, 2019) y de la producción y consumo desmedido. En México, se estima que al día se generan 102,895.00 toneladas de residuos, de los cuales se recolectan el 83.93% y el 78.54% se colocan en sitios de disposición final, reciclando únicamente el 9.63% de los residuos totales generados (SEMARNAT, 2017); mientras que la posibilidad de recuperación de los materiales susceptibles de aprovechamiento solamente es del 39.57% del total de RSU generados, según lo que reporta el INECC y la SEMARNAT (2012). Lo cual quiere decir, que las cifras actuales de materiales que se están reciclando, están muy por debajo del potencial.

El estado de Puebla no está exento en cuanto a la generación de RSU, en el año 2011 se registró que el estado generaba alrededor de 1,637,339 toneladas por año, lo cual representa el 4% de los RSU generados a nivel nacional (Universidad del Desarrollo Estado de Puebla, 2017).

En cuanto a los Residuos de Manejo Especial (RME)<sup>2</sup>, de acuerdo con el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos (2012), los RME son aquellos que pueden ser aprovechados y/o valorizados, pero que requieren de infraestructura especializada para poder llevar a cabo un manejo integral de los mismos.

Si bien en el Diagnóstico Básico se muestra la cantidad promedio generada al año (dependiendo de la clasificación) y su respectivo porcentaje de aprovechamiento, es importante aclarar que hasta la fecha no se posee un sistema de información adecuado en cuanto a la generación de RME, por lo tanto, la muestra de los grandes generadores de este tipo de residuos no es representativa a nivel nacional.

De igual importancia, los Peligrosos son otro tipo de residuos que se generan tanto a nivel nacional como estatal, principalmente por actividades económicas-industriales. Los datos que se registraron en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos, muestran que 1.9

---

1 Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son aquellos que se generan por actividades domésticas, como se explicará más detalladamente en el marco conceptual.

2 Los Residuos de Manejo Especial (RME), se definen como aquellos que resultan de procesos productivos, como se explica más detalladamente en el marco conceptual.



millones de toneladas/año de Residuos Peligrosos (RP)<sup>3</sup> se generan en nuestro país (INECC y SEMARNAT, 2012).

Un dato más reciente obtenido de los registros que hacen las empresas incorporadas al Padrón de Generadores de Residuos Peligrosos (PGRP) a la SEMARNAT, para el periodo 2004-2014, las 93, 355 empresas registradas, generaron 2.19 millones de toneladas (SEMARNAT, 2016). Sin embargo, al igual que en el caso de los RME, los datos de los RP muestran un sesgo estadístico porque solo se contempla a las empresas incorporadas al Padrón.

A pesar de ello, Díaz, F. autor de “Los Residuos Peligrosos En México. Evaluación Del Riesgo Para La Salud” (2003) señala que aproximadamente sólo el 10% de este tipo de residuos que se producen al año a nivel nacional, se manejan adecuadamente.

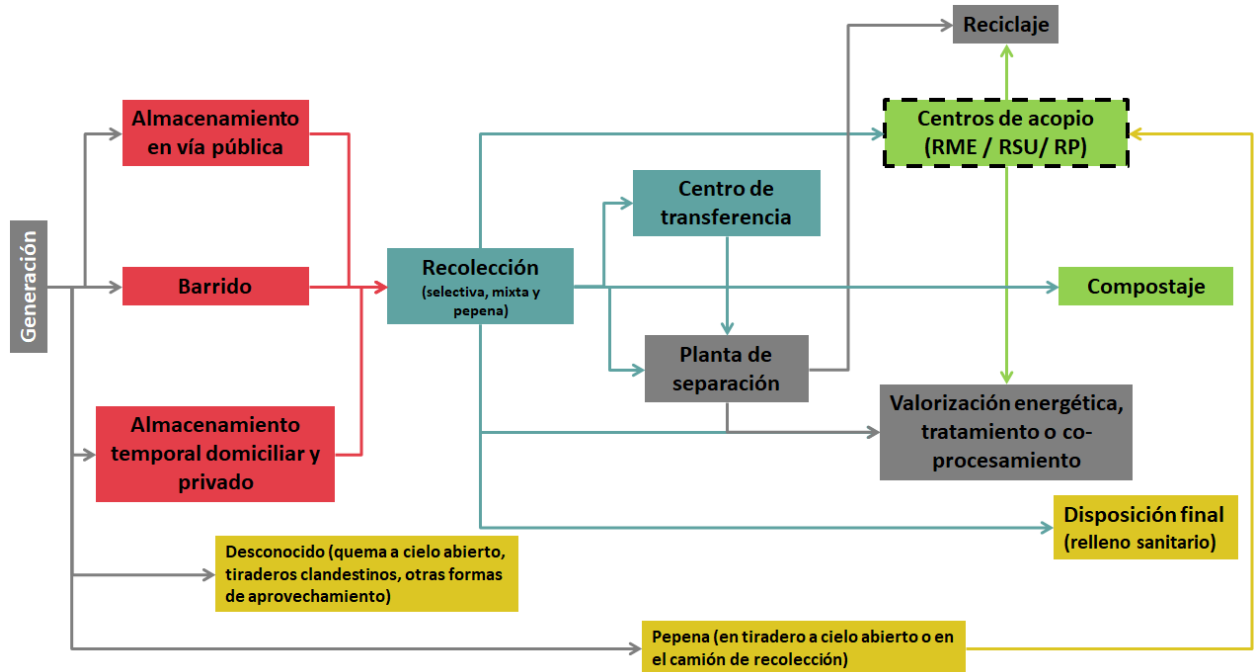
Mientras tanto, según el Informe del Medio Ambiente (2016), en el estado de Puebla los RP que se produjeron entre el 2004 y el 2011, muestran que la entidad pertenece al grupo de estados que generan entre 10,001 a 20,000 toneladas (SEMARNAT, 2016; p. 342), pero no se menciona el dato preciso de cuánto se logra reaprovechar.

Por otro lado, a través de programas, planes y marcos regulatorios impulsados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se ha establecido que el manejo de los residuos en México se vea bajo una perspectiva que integre todos sus componentes desde su generación, recolección, separación, reutilización, almacenamiento, acopio, transporte, co-procesamiento, reciclaje, tratamiento, hasta su disposición final (*Figura 1*); en donde se incluyan la prevención y reducción de su generación, se valoricen en términos económicos y que se dispongan de forma correcta (INECC y SEMARNAT, 2012).

---

<sup>3</sup> Los Residuos Peligrosos (RP), son todos aquellos que representan un peligro a la salud del ser humanos y a los elementos del ecosistema, como se explica más detalladamente en el marco conceptual.

Figura 1: Diagrama de manejo integral de los residuos.



Elaboración propia.

Como ya se mencionó, en México la mala gestión de residuos se ha derivado de la gran cantidad de éstos generados por el cambio en los patrones de consumo y producción en los centros urbanos por actividades antropogénicas. Igualmente, otras causas están relacionadas al poco conocimiento de la población en cuanto a la clasificación y el manejo de residuos, de los servicios públicos otorgados por los ayuntamientos, los cuales son poco eficientes en la recolección, transporte, almacenamiento y/o disposición final de los mismos (Chaves 2001, 174; Parizeau et al. 2006, 110; Pineda y Loera 2007, 173; Aguilar et al. 2010a, 17; Aguilar et al. 2010b, 140; Akinci et al. 2012, 114; en Márquez-González, Ramos- Pantoja y Mondragón-Jaimes, 2013).

Bajo ese panorama, han surgido serios problemas en la salud de las personas por la transmisión de enfermedades que propaga la fauna nociva, el contacto directo o indirecto con los contaminantes y las condiciones precarias laborales de recolección y manejo en rellenos sanitarios; del mismo modo, se puede observar la degradación ambiental debido a la

contaminación del suelo, el agua y el aire por el aumento en la emisión de gases efecto invernadero (EGEI) (Universidad del Desarrollo, 2017, pp. 7, 18).

A partir de esta información, se puede afirmar que se necesitan promover e impulsar la separación y recuperación de los residuos, que por ende, aumenten las tasas de aprovechamiento. Si bien aún se identifican diversas áreas de oportunidad para su manejo integral, existen acciones que podrían reforzar dicho manejo, las cuales consisten en impulsar y mejorar el desempeño de los centros de acopio<sup>4</sup> como elemento clave, ya que estos representan la parte intermedia entre aquel que genera los residuos y la cadena de valorización.

En otras palabras, la existencia de los centros de acopio es clave para promover e impulsar la recuperación de los residuos (que sean susceptibles a reintroducirse en sistema productivo) antes de ser llevados a un depósito o a un relleno sanitario y que de esta manera, se evite o disminuya las consecuencias negativas a la salud de la población y a los elementos del ecosistema de la región (SEMARNAT, 2017).

## **Justificación**

En este apartado se sustenta la idea por la cual la presente investigación es relevante desde un enfoque tanto ambiental como socioeconómico partiendo de analizar la situación de generación y recuperación de residuos, y así establecer la importancia de la buena operación de los centros de acopio.

En la actualidad los centros de acopio representan una actividad que involucra tareas y procedimientos industriales, administrativos, comerciales, educativos y preventivos de la contaminación cuya virtud es su versatilidad para brindar servicios tanto al sector doméstico, al comercial y al industrial. Esto implica actividades empresariales altamente competentes y robustas, que facilitan el desarrollo de fuentes importantes de empleo y de actividad económica, en especial para las áreas metropolitanas y las zonas industriales.

Empero, a pesar de que ya se tienen identificados este tipo de lugares, hasta la fecha no se tiene registro de la existencia de un manual que explique y generalice el cómo debe operar un centro de acopio de residuos peligrosos y no peligrosos, por lo cual, el aporte de la presente

---

4 Espacio que tiene las condiciones para almacenar los diferentes tipos de residuos, de compra y venta, para su posterior reutilización, reciclaje, aprovechamiento, tratamiento o disposición final. Nota: se ahondará más este concepto en el marco conceptual.

investigación representa una contribución en cuanto al tema de recuperación y manejo de los residuos dentro de un centro de acopio para dar a conocer el proceso de apertura y funcionamiento, profesionalizar este tipo de actividades y se promueva el cuidado del ambiente y el manejo integral de los residuos.

### **Pregunta de investigación**

¿Qué acciones debe ejecutar un centro de acopio de residuos para promover, impulsar y maximizar la recuperación de los residuos previo a su reciclaje o disposición final?

### **Objetivo general**

Realizar un manual de operación para centros de acopio de residuos peligrosos y no peligrosos en el Estado de Puebla.

### **Objetivos específicos**

1. Establecer las diferencias entre un centro de acopio de residuos peligrosos y no peligrosos.
2. Conocer los requerimientos legales para la apertura y operación de un centro de acopio de residuos peligrosos y no peligrosos.
3. Describir las actividades operativas que deberá realizar un centro de acopio para su óptimo funcionamiento.

### **Marco Metodológico**

Este proyecto se trata de una investigación cualitativa porque se analizaron otros trabajos relacionados con el objetivo del proyecto y se tuvo una visión crítica sobre los documentos revisados. Específicamente, es de tipo exploratoria, porque el tema, de acuerdo con nuestro objeto de estudio, que se examina y que se planea desarrollar a profundidad, tiene escasas líneas de investigación, por lo que hasta la fecha no existen manuales de operaciones de centros de acopio de residuos.

Por otro lado, dentro del marco que le compete a esta investigación, el manual de operaciones para centros de acopio de residuos peligrosos y no peligrosos, se desarrollará con base en los parámetros establecidos por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; así como su Reglamento, debido a que en este se han normado las especificaciones de elementos con los que deben cumplir los centros de acopio.

De igual forma, se hará uso de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla (LREP), ya que el manual que se quiere realizar es específicamente para el estado ya mencionado; además, esta ley nos aporta las características de clasificación (físicas, químicas o biológicas) para el manejo de residuos, así como, las condiciones que deben tener los espacios para la recolección, la transferencia, el almacenamiento y el transporte, tanto de residuos sólidos urbanos como de manejo especial (Art. 43, 2014).

Desde una visión externa, como vimos en el estado del arte, el *Manual McGraw-Hill de Reciclaje* para Estados Unidos (vol. I y II), complementa la información de los documentos anteriormente mencionados, ya que nos proporciona información sobre los tipos y procesos de reciclaje para diferentes materiales; y señala un panorama general de las condiciones de mercado para los reciclables recuperados (Lund, 1996).

### **Estado del Arte**

En el marco de la presente investigación, cabe remarcar que en México no se ha realizado ningún tipo de manual de operación para centros de acopio de residuos peligrosos y no peligrosos; sin embargo, a pesar de las pocas referencias que se tienen sobre centros de acopio, se sabe que existen numerosas bibliografías relacionadas al manejo de los residuos. Por lo tanto, para ampliar nuestros horizontes de búsqueda, se decidió revisar tanto planes de manejo como programas de gestión de residuos, manuales de operación, entre otros. Las fuentes bibliográficas se acomodaron en función de su proximidad, es decir del más cercano al más lejano con respecto a nuestro objeto de estudio.

Buenrostro (2019) quien tiene dentro de sus líneas de investigación al medio ambiente y la contaminación por residuos sólidos, a los sistemas de tratamiento de residuos sólidos y a

modelos de predicción y variables determinantes de la generación en residuos sólido, entre otros, desarrolló uno de los documentos que estuvieron más cercanos al objeto de estudio. Este fue titulado “Condiciones operacionales en los centros de acopio de residuos sólidos urbanos”.

Dicho documento tuvo como objetivo cuantificar las cantidades de materiales susceptibles de aprovechamiento separados en centros de acopio. Para esto se aplicó una encuesta que registraba:

“...la forma de operación, número de unidades que ingresan por día, infraestructura, cantidad y tipo de materiales separados, así como los mercados de comercialización. Además, se analizó la composición de los RSU previa y después de la separación de MSA de acuerdo con las normas oficiales mexicanas” (Buenrostro, 2019).

El artículo concluye que “el funcionamiento de estos centros ayudó a la disminución de la cantidad de RSU a disponer en el relleno sanitario y del incremento de la separación de MSA y del ingreso económico por la venta de estos materiales en la ciudad de Morelia” (Buenrostro, 2019).

Por otro lado, Pablo Javier Schamber y María Eugenia Bordagaray, en uno de sus artículos nos narran un caso particular acerca de la experiencia de cooperativas de recolectores informales que participaban en el manejo del “Centro de Acopio” de residuos reciclables en Buenos Aires, Argentina.

A través de varios testimonios, se describe brevemente el funcionamiento particular del Centro de Acopio, sus formas de financiamiento, su administración, sobre los materiales y cantidades que se acopian, lo logística y sus dificultades. La información presentada no ahondó en cifras o en especificar datos cuantitativos, solo estuvo basado en percepciones.

Al final del artículo, se concluye que el Centro de Acopio no se pudo mantener en pie por varias razones; la primera de ellas es que se antepusieron intereses particulares en lugar de buscar el beneficio común de los recolectores:

“La situación es de absoluto *laissez faire*, libre oferta y demanda en un mercado liberado del intervencionismo estatal [...] es económica y no filantrópica la razón por la

que el sector industrial consume residuos reciclables como materia prima en sus procesos productivos [...]” (Schamber & Bordagaray, 2006).

Además se mencionó que los beneficios ambientales derivados de esas circunstancias, son solo una máscara que hacen ver las acciones políticamente correctas. Y otra razón igualmente importante, se debió a que no existió ningún estímulo por parte del Estado para que aumentara el consumo de material reciclado (Schamber & Bordagaray, 2006).

El Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos (2017) redactó el *Manual de Operación de Centro de Acopio de Residuos Valorizables* para la localidad de Mazamitla, Jalisco. Este manual, explica que los centros de acopio deben ser espacios de fácil acceso para la población y comprometerse a concientizar a las personas acerca de la importancia de la disposición, generación y clasificación de los residuos; sin embargo, este manual solo explica particularmente cómo opera el centro de acopio de Mazamitla, mas no establece un guía que generalice o estandarice los requerimientos y su operaciones. Se estipula que su objetivo principal es el de servir como parámetro de evaluación por parte de la autoridad correspondiente.

Existen otras publicaciones como *Waste Transfer Stations: A Manual for Decision-Making* elaborada por United States Environmental Protection Agency en el 2002 (EPA, por sus siglas en inglés) donde su objetivo principal es el de promover el uso de mejores prácticas en la ubicación de la estación de transferencia, en su diseño y operación con la finalidad de maximizar las instalaciones y al mismo tiempo minimizar su impacto en la comunidad. Está diseñado para ayudar a los propietarios y operadores de instalaciones; estado, gestores ambientales locales y relacionados. No obstante, a pesar de ser un manual para estaciones de transferencia, no representa lo mismo en cuanto a los centro de acopio.

Herbert Lund en 1996, junto con otros autores, escribió el *Manual McGraw-Hill de Reciclaje* para Estados Unidos, este tiene una vista histórica sobre el manejo de los residuos y expone los procesos de reciclaje para los distintos materiales reciclables; también, busca analizar cómo han evolucionado las leyes en cuanto al tema de residuos en el país.

Así mismo, la Universidad del Desarrollo (2017) elaboró el Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Puebla 2011-2017. Este programa busca establecer proyectos de gestión integral, con el propósito de mejorar la salud humana y

ecosistémica, satisfacer la demanda de manejo de residuos e impulsar el desarrollo económico de las regiones; todo de acuerdo a los principios de la sustentabilidad, considerando implícitamente la rentabilidad y la eficiencia. De esta forma, expone que entre el 2009 y 2012 México ocupaba el puesto número 13 (1.6%) en emisiones de gases efecto invernadero, en donde el 14% de las emisiones de nuestro país, provienen de los RSU y las aguas residuales.

Del mismo modo, con datos del 2011 el programa estableció las herramientas y lineamientos de uso para planear la gestión integral de residuos para el año 2017: desarrollo institucional, difusión, educación, capacitación, regulación jurídica, prevención y minimización de la generación, análisis del ciclo de vida, manejo integral, aprovechamiento y valorización, tratamiento, disposición final, cambio climático y biodiversidad, participación social y derechos humanos y equidad de género y sustentabilidad (Universidad del Desarrollo, 2017).

Por otro lado, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2006), realizó un documento sobre la Regulación de los Residuos Peligrosos en México donde explica, de acuerdo a lo que dicta la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos, que la mejor forma de evitar la contaminación por este tipo de residuos, es implementando un plan de manejo como un instrumento por medio del cual se establecen los procedimientos y acciones que los responsables del proyecto deben ejecutar.

### **Marco conceptual**

Para lo que corresponde a esta investigación, es relevante aclarar los términos que se manejan, pues el tener una definición de ellos facilitará la comprensión del tema; por ello, en este apartado, se abordan los conceptos básicos.

En primera instancia se definirá brevemente la base conceptual en el que se enmarca el presente trabajo, es decir, la economía circular. Esto con el propósito de dar a entender que bajo este modelo económico se dan las condiciones para promover, impulsar y maximizar la recuperación, la remanufactura, la reutilización y el reciclaje de los residuos (Ellen MacArthur Foundation, 2014).

Principalmente, para la investigación se ha decidido usar como guía a la Legislación Mexicana ya que para realizar un manual de operaciones para los centros de acopio en el Estado



de Puebla, se deben seguir los lineamientos y requerimientos indispensables en cuanto al manejo y la gestión de residuos que se han establecido en el Diario Oficial de la Nación. Sin embargo, se hace uso de distintas fuentes a fin de definir los conceptos que no se encuentran en la legislación, pero que son imprescindibles para comprender el contexto del trabajo.

De la misma forma, bajo el marco de la legislación, se procede a explicar la clasificación de los residuos (peligrosos y no peligrosos) y los subgrupos que contienen. Igualmente, se define con base en la ley y con ayuda de otros autores, qué es un centro de acopio y para qué sirve, puesto que nuestro estudio gira en torno a ello.

Comenzando por definir nuestra base conceptual, la economía circular es un modelo en el cual está establecida nuestra investigación, ya que este simula los procesos naturales de reincorporación de materia, a través de la extracción racional los bienes naturales y del rediseño en los procesos de producción y de consumo para reducir los residuos generados en actividades antropogénicas (Zacarías, 2018). Entonces, la economía circular se define como un modelo económico para reutilizar cuantas veces sea posible el recurso con el objetivo de ahorrar [o reducir] la extracción de materia prima nueva; se logre reducir los impactos ecológicos y se generen nuevos empleos en la industria del reciclaje (Cárdenas, s.f.).

Repetidas veces, los conceptos de *basura*, *desecho* y *residuo* se utilizan bajo la misma connotación; no obstante, es importante hacer una distinción entre ellos. Cabe mencionar que el marco legal mexicano no establece la diferencia entre estos conceptos. Lo anterior se puede deber a que la percepción que se tiene principalmente en cuanto *basura es* dinámico y cambiante (Pongracz, 2002) y además, está relacionado con la cultura, la sociedad, la comunidad, la historia y el nivel de desarrollo social (Korhonen, Honkasalo & Seppälä, 2018). En ese sentido, para poder hacer uso de este concepto, en este trabajo se entiende por *basura* como los restos de actividades humanas que ya no tienen un valor para quienes en un principio hicieron uso de ellos.

Por otro lado, cuando hacemos referencia al término *desecho*, se entiende como aquel que por sus características y los usos que se les ha dado, es de aprovechamiento limitado, y por lo tanto, pierde o dificulta las posibilidades técnicas y económicas de ser reincorporados a un proceso de tratamiento para permitir su valorización. Debe destinarse a disposición final.

No obstante, la diferenciación conceptual entre desecho y residuo, es que el primero carece de valor por ser producto de la ineficiencia, mientras que al segundo concepto sí se le atribuye algún valor. Esto se puede inferir a partir de la definición que nos da la legislación mexicana.

Entonces, en el marco de la Ley General Para La Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) en el, se entiende por residuo al “[...] Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final [...]” (Art. 5, Fracción XXIX, 2015).

Los tipos de residuos se clasifican en peligrosos y no peligrosos. Dentro de la subclasificación de los residuos no peligrosos, se encuentran los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y los Residuos de Manejo Especial (RME).

La LGPGIR establece que los RSU son aquellos “generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública [...]” (LGPGIR, art. 5, 2015). Con el objetivo de hacer más eficiente su separación y promover su valoración, de acuerdo a la NADF-024-AMBT-2013, los residuos se clasifican en orgánicos e inorgánicos. En dicha norma, también se establecen los criterios y especificaciones técnicas bajo los cuales se deberá realizar la separación, recolección selectiva y almacenamiento de los residuos del Distrito Federal<sup>5</sup> (Gaceta Oficial Del Distrito Federal, 2015).

Una segunda categoría dentro de aquellos residuos clasificados como no peligrosos, los Residuos de Manejo Especial (RME), se definen como “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” (LGPGIR, Art. 5, 2015). De igual forma, los RME están sujetos a la NOM-161-SEMARNAT-2011, la cual establece los criterios para su clasificación y para determinar cuáles

---

<sup>5</sup> Se hace referencia a la NADF-024-AMBT-2013 porque, a pesar de que se refiere a los residuos generados en el Distrito Federal (actualmente Ciudad de México), no existe normativa específica para los RSU a nivel nacional.

están sujetos a Plan de Manejo, así como un listado de los mismos (Diario Oficial de la Federación, 2013) .

Un último tipo de residuos, corresponde a los Residuos Peligrosos (RP) definidos como aquellos que “posean 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 contaminados” (LGPGIR, art. 5, 2015). En la NOM-052-SEMARNAT-2005 se encuentran establecidas las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los RP (Diario Oficial de la Federación, 2003)

No obstante, muchas veces se pueden generar residuos peligrosos en los hogares y la población no sabe identificarlos aún con sus características, por lo tanto, en el Anexo 1 se pueden encontrar algunos ejemplos de este tipo de residuos. También, existe la “hoja de seguridad” que de acuerdo a la NOM-018-STPS-2000, es un documento obligatorio para los productos, donde se puede encontrar las características de peligrosidad del producto, así como “información sobre las condiciones de seguridad e higiene necesarias, relativa a las sustancias químicas peligrosas” (Diario Oficial de la Nación, 2000).

Actualmente, debido a que los costos de extracción y producción de algunos materiales vírgenes se han elevado, surge una demanda por materiales reciclados (Ibarrarán, M., Islas, I. & Mayett, E., s.f.; p. 3) a partir de los residuos ya mencionados; es decir que trata de materiales que pueden volver a ser valorizados, y una forma de hacer que esto sea posible, es a través de un centro de acopio.

En el marco del Reglamento de la LGPGIR, los centros de acopio se definen como aquella “instalación autorizada por la Secretaría para la prestación de servicios a terceros en donde se reciben, reúnen, trasvasan y acumulan temporalmente residuos peligrosos para después ser enviados a instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento o disposición final” (2006).

Asimismo, la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla señala que “toda actividad tendiente a reunir para la compra y venta de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y/o residuos peligrosos en un

lugar determinado y apropiado para su posterior reutilización, reciclado, aprovechamiento, tratamiento o disposición final es considerado como acopio [...]” (Art. 44<sup>116</sup>, 2019).

En ese contexto, un centro de acopio, es aquel que funge como un prestador de servicios, cuyo funcionamiento promueve la rentabilidad, y el aumento de las tasas de aprovechamiento de los materiales recuperados; esto al considerar procesos industriales, administrativos, comerciales e incluso de prevención a la contaminación y de educación ambiental.

Igualmente, bajo el marco de la LREP está definido el concepto de estaciones de transferencia, refiriéndose a ellas como unidades de manejo que reciben RSU y/o RME procedentes del proceso de recolección a través de los vehículos destinados para este propósito y que son transferidos a vehículos de mayor capacidad en volumen y carga para ser transportados al sitio de disposición final (Art. 2, 2014) o a las plantas de separación.

Del mismo modo, conviene distinguir el concepto de plantas de separación, ya que éstas se diferencian de centros de acopio y de las estaciones de transferencia por ser instalaciones cerradas que poseen bandas que facilitan la separación mecánica y electromecánica de los reciclables. También utilizan otros métodos de clasificación con agua o aire para materiales de poco peso, la separación magnética, el tamizado, o la separación manual (Henry y Heinke, 1999 en Buenrostro, 2019).

## **Resultados**

A partir de la investigación previa, se desarrolló una guía para la apertura y operación sustentable de centros de acopio de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, en el Estado de Puebla, la cual busca efficientar el manejo integral de los centros de acopio que ya existen o para aquellas personas físicas o morales que desean invertir y aperturar una infraestructura de este tipo. De esta manera, se propone impulsar el papel que desempeñan los centros de acopio en la recuperación y el acondicionamiento de los residuos generados en la sociedad con el propósito de permitir su posterior aprovechamiento como materias primas de la industria del reciclaje.


En ese sentido, el objetivo principal de la guía es dar conocer los requerimientos para la apertura de un centro de acopio y recomendaciones para su operación, tomando en cuenta los requisitos legales en el marco de la legislación mexicana, sus procesos, infraestructura,





equipamiento y maquinaria, seguridad laboral y medio ambiente para protección de los trabajadores y de las instalaciones. Se espera que el impacto agregado de la presente herramienta sea promover e incrementar la cantidad de estas instalaciones destinadas a la recuperación de los residuos peligrosos para evitar sus impactos negativos al ambiente, así como la recuperación de los residuos no peligrosos susceptibles de valorización.

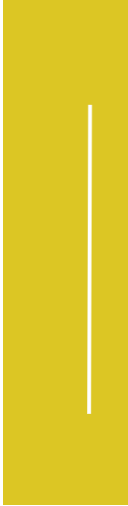



Es importante mencionar que los documentos en los cuales se fundamentó la elaboración de la guía se revisaron en el periodo que comprende del 22 de enero al 23 abril del año 2021. A continuación se presenta en la *Tabla 1*, la estructura y el contenido del documento resultante de nuestro proceso de investigación, titulado “Guía para la apertura y operación sustentable de centros de acopio de residuos en el Estado de Puebla”.



Nota: lo más importante de la investigación está anclado en la guía que se desarrolló, la cual se puede encontrar después del Anexo I del presente documento.

Tabla 1  
Estructura y contenido de la Guía



Portada del apartado	Capítulo/Apartado	Contenido
 <p data-bbox="272 1549 529 1629">GUÍA PARA LA APERTURA Y OPERACIÓN SUSTENTABLE DE CENTROS DE ACOPIO DE RESIDUOS EN EL ESTADO DE PUEBLA</p>	<p data-bbox="620 1150 971 1188">Portada principal de la guía</p>	<ul data-bbox="1081 1155 1409 1260" style="list-style-type: none"> <li>● Nombre de las autoras.</li> <li>● Título del documento.</li> </ul>
<p data-bbox="334 1692 461 1730">No aplica</p>	<p data-bbox="620 1692 701 1730">Índice</p>	<p data-bbox="1036 1692 1295 1730">Contenido de la guía</p>

 <p>Introducción</p> 	<p>Introducción</p>	<p>Presentación de la guía y su objetivo principal.</p>
 <p>Capítulo 1: Contexto general y conceptos básicos</p> 	<p>Capítulo 1: Contexto general y conceptos básicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tipos de residuos y su competencia gubernamental.</li> <li>● Manejo integral de residuos.</li> <li>● Centro de acopio.</li> </ul>

 <p>Capítulo 2: Requisitos legales para la apertura de un centro de acopio de residuos</p> 	<p>Capítulo 2: Requisitos legales para la apertura de un centro de acopio de residuos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● LGPGIR.</li> <li>● Reglamento de la LGPGIR.</li> <li>● Trámite “Autorización para el manejo de residuos peligrosos modalidades: A centros de acopio, B reutilización, C reciclaje y/o co-procesamiento y D tratamiento”.</li> <li>● LREP.</li> <li>● Reglamento de la LREP.</li> <li>● “Solicitud de Autorización para el Acopio, Almacenamiento y Transferencia de Residuos De Manejo Especial”.</li> </ul>
 <p>Capítulo 3: Procesos operativos de un centro de acopio de residuos</p> 	<p>Capítulo 3: Procesos operativos de un centro de acopio de residuos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conocimiento adquirido en la práctica profesional.</li> <li>● Revisión bibliográfica.</li> <li>● Contenido audiovisual.</li> <li>● Conocimiento empírico.</li> </ul>

<p>Capítulo 4: Infraestructura, equipamiento y maquinaria de un centro de acopio de residuos</p> 	<p>Capítulo 4: Infraestructura, equipamiento y maquinaria un centro de acopio de residuos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reglamento de la LGPGIR (art. 82).</li> <li>● NOM-087-SEMARN AT-SSA1-2002.</li> <li>● LREP.</li> <li>● NMX-AA-164-SCFI-2013</li> <li>● NADF-024-AMBT-2013.</li> <li>● Equipamiento y maqu: puras recomendaciones que el lector las adecuará según la infraestructura, tipo de residuos, inversion</li> </ul>
<p>Capítulo 5: Aspectos de seguridad laboral y medio ambiente</p> 	<p>Capítulo 5: Aspectos de seguridad laboral y medio ambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● NOM de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social en materia de seguridad, salud y organización.</li> <li>● NOM en materia de medio ambiente.</li> </ul>



 <p><b>Consideraciones finales</b></p> <p>Foto: Waste Management, S.L. En Vertes Environmental Services LTD.</p>	<p>Consideraciones finales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beneficios ambientales, sociales, económicos de los centros de acopio.</li> <li>● Limitaciones de la guía.</li> <li>● Áreas de oportunidad.</li> </ul>
<p>No aplica</p>	<p>Acrónimos</p>	<p>Siglas que se utilizaron a lo largo de la guía.</p>
<p>No aplica</p>	<p>Referencias</p>	<p>Fuentes de información.</p>
<p>No aplica</p>	<p>Anexos</p>	<p>Documentos adicionales.</p>
 <p>Guía para la apertura y operación sustentable de centros de acopio de residuos en el Estado de Puebla. Primera edición, abril 2021. Hecho en Puebla. Universidad de Ciencias Ambientales y Desarrollo Sustentable. Comunidad Universitaria del Golfo Centro A.C. Contacto: <a href="mailto:buiba@pue.com">buiba@pue.com</a> <a href="mailto:hooromtegc@gmail.com">hooromtegc@gmail.com</a></p>	<p>Contraportada</p>	<p>Datos de publicación e información de contacto.</p>

**Conclusiones**

De acuerdo con la investigación y los resultados presentados, se puede afirmar que los objetivos establecidos al comienzo, se cumplieron satisfactoriamente al lograr desarrollar una “Guía para

la apertura y operación sustentable de centros de acopio de residuos en el Estado de Puebla” con el objetivo de que:

1. Su disponibilidad mejore las condiciones de los centros de acopio de residuos aportando beneficios socioambientales y socioeconómicos y;
2. Oriente a los interesados en invertir en la apertura de un centro de acopio.

Con base en lo anterior, el manual permite entender los pasos a seguir para la apertura y funcionamiento de un centro de acopio de residuos peligrosos y no peligrosos, por ello, en materia ambiental, se pretende reducir los impactos negativos en los ecosistemas, se reducirán los costos de abastecimiento y producción de las empresas recicladoras, y por ende, disminuirá la extracción de materia prima virgen, ya que los residuos serían nuevamente útiles para procesos industriales (SEMARNAT, 2010). Además de evitar la disposición final de materiales aun aprovechables.

Por otro lado, en la dimensión socioeconómica se fomenta la participación de las personas, asociado a ejercicios de emprendimiento, que atienden a problemáticas socioambientales de una comunidad. Otro beneficio a destacar, es la creación de conciencia ambiental en la ciudadanía, pues la guía promueve la identificación, la clasificación y la valorización de los residuos para su correcta disposición, al punto de constituir unidades de negocio eficientes y eficaces que representen una fuente de ingresos y empleos formales que les permita a las personas satisfacer sus necesidades (Hernández, y Corredor, 2016 y SEMARNAT, 2010).

Por otra parte, aun cuando se ha establecido una breve relación con concepto de metabolismo social, el estudio desde esta arista, abre la posibilidad de enfocar esfuerzos en el uso y recuperación de los residuos así como en el diseño de infraestructuras (Ramos, 2015); sin embargo, se identifica que aún se pueden establecer relaciones más profundas sobre este análisis para fortalecer los procesos metabólicos de los asentamientos humanos.

Aunado a lo anterior, la elaboración de la guía también identifica áreas que se tienen que reforzar en la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla, artículo 44<sup>116</sup>, pues las especificaciones en cuanto a

infraestructura, funcionamiento y operación de centros de acopio de residuos de manejo especial son ambiguas. hace falta describir las recomendaciones ideales en cuanto a infraestructura, la ubicación del predio, considerar la seguridad.

También se analizó que el periodo de renovación de los permisos para este tipo de infraestructuras presenta una gran diferencia, ya que en el caso de los peligrosos la vigencia es de 10 años y para los no peligrosos es de 1 año, lo cual incrementa los costos de operación y tiempos administrativos, por lo que se considera que el tiempo de renovación de autorización para CA de los no peligrosos debería ampliarse para el caso de centros de acopio de residuos no peligrosos deberá ser mínimo de 3 años.

En conclusión, la elaboración de la guía nos encamina a la sustentabilidad los centros de acopio, puesto que su impacto se da en los 3 ejes: el ambiental, el social y el económico. Es por eso que su importancia radica en reforzar acciones que consisten en impulsar y mejorar el desempeño de los CA como un elemento clave en el manejo integral de los residuos y de la economía circular.

## Acrónimos

Tabla 2

Acrónimo utilizados en el documento

<b>CA</b>	Centro de Acopio.
<b>CRETIB</b>	Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico-Infecioso.
<b>LGEEPA</b>	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
<b>LGPGIR</b>	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
<b>LREP</b>	Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.
<b>NADF</b>	Norma Ambiental para el Distrito Federal.
<b>NOM</b>	Norma Oficial Mexicana.
<b>PROFEPA</b>	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
<b>RME</b>	Residuos de Manejo Especial.
<b>RP</b>	Residuos Peligrosos.
<b>RPBI</b>	Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos.
<b>RSU</b>	Residuos Sólidos Urbanos.
<b>SEMARNAT</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

## Referencias

- Buenrostro, O. (2019). Condiciones operacionales en los centros de acopio de residuos sólidos urbanos. *Revista Legislativa de Estudios Sociales y de Opinión Pública*, vol. 12, núm. 24, ene.-abr. 2019, pp. 59-86. Recuperado el 29 de marzo de 2020. Versión en línea.
- Cantú, A. N. (2003). Situación en materia de residuos peligrosos en México. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 4(2).
- Cárdenas, G. (s.f.). Economía Circular. Del objeto desechable a la producción sustentable. Recuperado el 2 de mayo de 2020. Documento en línea.
- Ciudad General de Pacheco Web, 2009. Gestión de residuos. Recuperado el 1 de abril 2020.  
Sitio web: <http://www.generalpachecoweb.com.ar/gestionderesiduos.php>
- Cortinas, C. (s.f.). Regulación de los Residuos Peligrosos en México. Colección Técnica y Estadística. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Versión en línea. Recuperado el 2 de marzo de 2020.  
[http://centro.paot.org.mx/documentos/semarnat/regulacion\\_resi\\_peli\\_mexico.pdf](http://centro.paot.org.mx/documentos/semarnat/regulacion_resi_peli_mexico.pdf)
- David, S. (2018). Puebla entre las ciudades con más basura en el país. *Tierrabaldía. Comunicación y periodismo ambiental*. Versión en línea. Recuperado el 1 de marzo de 2020.  
<http://tierrabaldia.com.mx/noticia/1121/puebla-entre-las-ciudades-con-mas-basura-en-el-pais/#sthash.J7gdthi4.dpuf>
- Díaz, F. (2003). “Los Residuos Peligrosos En México. Evaluación Del Riesgo Para La Salud”. *Salud Pública de México*, Versión digital. Recuperado el 1 de marzo de 2020.  
<http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/5936/6732>
- Díaz, V. (2016). “Centro de acopio de unigel en operación”. *El Economista*. Versión digital. Recuperado el 24 febrero 2020:  
<https://www.economista.com.mx/empresas/Centro-de-acopio-de-unigel-en-operacion-20161213-0080.html>

- Diario Oficial de la Nación. (2000). NOM-018-STPS-2000. Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. Recuperado el 23 de abril del 2020. Documento en línea: <http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/noms/Nom-018.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (2006). NOM-052-SEMARNAT-2005. Características, procedimiento de identificación, clasificación y listados de los Residuos Peligrosos. Recuperado el 5 de mayo del 2020. Documento en línea: <http://www.economia-noms.gob.mx/normas/noms/2006/052semarnat.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (2013). NOM-161-SEMARNAT-2011. Criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo. Recuperado el 5 de mayo del 2020. Documento en línea: <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/6633/1/nom-161-semarnat-2011.pdf>
- Ellen MacArthur Foundation (2014). Economía circular. Recuperado el 2 de mayo de 2020. Sitio web: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/diagrama-sistematico>
- Environmental Protection Agency. (2002). Waste Transfer Stations: A Manual for Decision-Making. Versión digital. Recuperado el 1 abril 2020: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-03/documents/r02002.pdf>
- Ferrando, M. & Granero, J. (2007). *Gestión y Minimización de Residuos*. España: Fundación CONFEMETAL. Versión digital. Recuperado el 11 febrero 2020. [https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=uMdNfGpLUKcC&oi=fnd&pg=PA4&dq=residuos&ots=WrlEra2\\_4-&sig=v\\_fFdZKMshBsMRsm5hsABrDbpP4&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=uMdNfGpLUKcC&oi=fnd&pg=PA4&dq=residuos&ots=WrlEra2_4-&sig=v_fFdZKMshBsMRsm5hsABrDbpP4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Gaceta Oficial Del Distrito Federal (2015). NADF-024-AMBT-2013. Secretaría del Medio Ambiente. Recuperado el 5 de mayo del 2020. Documento en línea: <http://data.sedema.cdmx.gob.mx/nadf24/images/infografias/NADF-024-AMBT-2013.pdf>
- González, R. (2018). Genera Puebla el 3% de basura diaria en México. Milenio 2020. Recuperado el 12 de marzo de 2020. Sitio web: <https://www.milenio.com/estados/genera-puebla-3-basura-diaria-mexico>

- Henry, J. y W. Heinke (1999). Ingeniería ambiental. México: Prentice Hall.
- Hernández, S. y Corredo, L. (2016). Reflexiones sobre la importancia económica y ambiental del manejo de residuos en el siglo XXI. *Revista de Tecnología Journal of Technology*. Vol. 15, número 1, (pp. 71-72 ). Recuperado el 23 de marzo del 2021. Documento en línea: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6041529>
- Ibarrarán, M., Islas, I. & Mayett, E.( s.f.). “Valoración económica del impacto ambiental del manejo de residuos solidos municipales: estudio de caso”. *Gaceta Ecológica*. No. 67. Pp. 3. Versión en línea. Recuperado el 2 de marzo de 2020.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2012). Diagnóstico Básico Para La Gestión Integral De Los Residuos. Versión en línea. Recuperado el 19 de marzo de 2020. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187440/diagnostico\\_basico\\_extenso\\_2012.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187440/diagnostico_basico_extenso_2012.pdf)
- Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, 143, (Pp.37-46).
- Leff, E. (2009). “De la racionalidad económica a la crisis y de allí a las alternativas”. Argentina: CLACSO.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación, México, 22 de mayo de 2015.
- Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla. Orden Jurídico Poblano, México, 12 de julio del 2019.
- Lund, H. F. (1996). *Manual McGraw-Hill de Reciclaje*, Madrid, España: McGraw-Hill.
- Márquez-González, A.; Ramos- Pantoja, M.; y Mondragón-Jaimes, V. (2013). Percepción ciudadana del manejo de residuos sólidos municipales. El caso Riviera Nayarit. Documento en línea. Recuperado el 20 de abril del 2020. Sitio web: <http://www.scielo.org.mx/pdf/regsoc/v25n58/v25n58a4.pdf>
- Mena, M. (2016). Genera el estado de Puebla 31 mil toneladas de residuos peligrosos. *El Sol de Puebla*. Versión en línea. Recuperado el 1 de marzo de 2020.

<https://www.elsoldepuebla.com.mx/local/genera-el-estado-de-puebla-31-mil-toneladas-de-residuos-peligrosos-857242.html>

Pérez, D. (2019). En Puebla, recolectan 4.5 mil toneladas de residuos sólidos: experta. *Ángulo 7*. Versión en línea. Recuperado el 1 de marzo de 2020.

<https://www.angulo7.com.mx/2019/06/10/en-puebla-recolectan-4-5-mil-toneladas-de-residuos-solidos-experta/>

Pongracz, E. (2002). Re-defining the Concepts of Waste and Waste Management: Evolving the Theory of Waste Management. Acta University of Oulu, C. (pp. 70). Recuperado el 4 de mayo de 2020. Sitio web:<http://jultika.oulu.fi/files/isbn9514268210.pdf>

Ramos, G. C. D. (2015). Ciudad, ecología, clima y bien común: estado de situación, retos y perspectivas desde América Latina. *Entornos*, 28(2), 82-92. Recuperado el 18 de abril de 2021.

Documento en línea:  
<https://journalusco.edu.co/index.php/entornos/article/view/1235>

Schamber, P. & Bordagaray, M. (2006). Notas acerca de la experiencia del Centro de Acopio de residuos reciclables. *revista de ciencias sociales, segunda época, N° 31, otoño de 2017*, pp. 157-177. Recuperado el 29 de marzo 2020. Sitio web:

<http://www.unq.edu.ar/advf/documentos/592f10f5b87b3.pdf>

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Proed (2012). *Educación Y Gestión Escolar Para El Desarrollo Sustentable: Residuos sólidos y consumo responsable*.(pp. 11) Cd. de México, México: Tierra Firme. Disponible en:

<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/CD001477.pdf>

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2006). Regulación de los Residuos Peligrosos en México. Versión digital. Recuperado el 3 de marzo del 2020:

[http://centro.paot.org.mx/documentos/semarnat/regulacion\\_resi\\_peli\\_mexico.pdf](http://centro.paot.org.mx/documentos/semarnat/regulacion_resi_peli_mexico.pdf)

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2010). Gobierno Federal: Directorio de Centros de Acopio de Materiales Provenientes de Residuos en México 2010. Versión digital. Recuperado el 11 febrero 2020:

[http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/transparencia/transparenciafocalizada/residuos/Documents/directorio\\_residuos.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/transparencia/transparenciafocalizada/residuos/Documents/directorio_residuos.pdf)



Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2016). Informe del Medio Ambiente. Residuos. Versión digital. Recuperado el 19 de marzo de 2020: <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/cap7.html>

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2016). Informe del Medio Ambiente. Residuos. P. 342. Versión digital. Recuperado el 19 de marzo de 2020: [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe\\_12/pdf/Cap7\\_residuos.pdf](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_12/pdf/Cap7_residuos.pdf)

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2017). Residuos Sólidos Urbanos (RSU). Acciones y Programas. Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial. Gobierno de México. Versión digital. Recuperado el 24 de febrero de 2020: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/residuos-solidos-urbanos-rsu>

Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos. (2017). Manual de Operación de Centro de Acopio de Residuos Valorizables. SIMAR Sureste. Versión digital. Recuperado el 2 de marzo de 2020: <https://simarsureste.org/wp-content/uploads/2017/11/MANUAL-DE-OPERACION-CENTRO-DE-ACOPIO.pdf>

United States Environmental Protection Agency (EPA). (2017). Waste Transfer Stations: A Manual for Decision-Making. Versión en línea. Recuperado el 10 de marzo 2020. <https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-03/documents/r02002.pdf>

Universidad del Desarrollo Estado de Puebla (2017). Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Puebla 2011-2017. Versión en línea. Recuperado el 19 de marzo 2020: <https://docplayer.es/11259569-Programa-de-prevencion-y-gestion-integral-de-residuos-para-el-estado-de-puebla-2011-2017.html>

Universidad del Norte (2015). Centro de acopio. Proyectos Universidad del Norte. Recuperado el 2 de marzo de 2020. Sitio web: <https://www.uninorte.edu.co/web/guest/gestion-administrativa-y-financiera/centro-de-acopio>

- Vida más Verde. (2013). Basura, desechos o residuos: ¿Hay alguna diferencia?. Vida más verde. Medio ambiente. Recuperado el 10 de marzo de 2020. Sitio web: <https://vidamasverde.com/2013/basura-desechos-o-residuos-hay-alguna-diferencia/>
- Zacarías, A. (2018). ¿Qué es la economía circular y cómo cuida del medio ambiente? En Noticias ONU. Recuperado el 23 de abril del 2020. Sitio web: <https://news.un.org/es/interview/2018/12/1447801>
- Zepeda, F. (1995). El manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Organización Panamericana de la Salud. Recuperado el 29 de marzo de 2020. Sitio web: <http://65.182.2.242/docum/crid/Enero2005/CD1/pdf/spa/doc10204/doc10204-a.pdf>

## Anexo 1

Ejemplos de Residuos Peligrosos que se generan en casa habitación, tabla con datos de la NADF-024-AMBT-2013

Material o envase	Producto
<p><b>Mantenimiento automotriz:</b> contenedor vacío o con residuos, y los subproductos contaminados como estopas o trapos impregnados, filtros de gasolina y aceite.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aceite de motor.</li> <li>● Aceite lubricante gastado.</li> <li>● Aditivos para gasolina.</li> <li>● Líquido anticongelante.</li> <li>● Limpiador de carburador o motor.</li> <li>● Acumuladores o baterías ácido-plomo.</li> <li>● Combustibles.</li> <li>● Líquido de transmisión y de frenos.</li> </ul>
<p><b>Productos para la limpieza y el mantenimiento del hogar:</b> contenedor vacío o con residuos, estopas o trapos impregnados, brochas, rodillos, esponjas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Destapa caños.</li> <li>● Pulidores y limpiadores para metales y recubrimientos.</li> <li>● Productos para pulir muebles.</li> <li>● Quita sarro.</li> <li>● Pinturas base solvente (aceite).</li> <li>● Solventes: thinnner y aguarrás.</li> <li>● Pegamentos y adhesivos epóxicos.</li> <li>● Removedor de pintura y barniz.</li> <li>● Selladores.</li> <li>● Tintas para madera.</li> </ul>
<p><b>Biocidas:</b> contenedor vacío o con residuos del producto y subproductos contaminados por los mismos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conservadores de madera.</li> <li>● Insecticidas.</li> <li>● Herbicidas.</li> <li>● Naftalina (todas sus presentaciones).</li> <li>● Raticidas.</li> </ul>
<p><b>Salud-Médico asistenciales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Medicamentos caducos (humanos y mascotas).</li> <li>● Punzocortantes, venoclisis y material de curación.</li> </ul>

**Otros**

- Pilas y baterías eléctricas a base de mercurios, níquel-cadmio o cinc-plata.
- Termómetros.
- Asbesto.
- Explosivos (pirotecnia).
- Lámparas, lámparas fluorescentes o focos ahorradores.
- Productos para revelación de fotografías.
- Productos químicos para albercas.
- Tintes para cabello.

BAUTISTA ROMERO LORENA  
MARTÍNEZ GUTIÉRREZ IVONNE



**GUÍA PARA LA APERTURA Y OPERACIÓN  
SUSTENTABLE DE CENTROS DE ACOPIO DE  
RESIDUOS EN EL ESTADO DE PUEBLA**

# ÍNDICE

## Introducción

08

## Capítulo 1: Contexto general y conceptos básicos

10

1.1 Tipos de Residuos y su Competencia Gubernamental .....	12
1.1.1 Residuos Peligrosos .....	12
1.1.2 Residuos de Manejo Especial y Residuos Sólidos Urbanos .....	16
1.2 Manejo Integral de los Residuos .....	20
1.2.1 Centro de Acopio .....	21

## Capítulo 2: Requisitos legales para la apertura de un centro de acopio de residuos

23

2.1 Residuos Peligrosos .....	24
2.2 Residuos de Manejo Especial y Residuos Sólidos Urbanos .....	28

## Capítulo 3: Procesos operativos de un centro de acopio de residuos

33

3.1 Diagrama de Flujo .....	37
-----------------------------	----

## Capítulo 4: Infraestructura, equipamiento y maquinaria de un centro de acopio de residuos

38

4.1 Infraestructura .....	39
4.1.1 Residuos Peligrosos .....	39
4.1.2 Residuos de Manejo Especial y Residuos Sólidos Urbanos .....	42
4.2 Equipamiento y Maquinaria .....	44

# ÍNDICE

## **Capítulo 5: Aspectos de seguridad laboral y medio ambiente**

60

5.1 Listado de los Requerimientos Normativos en Materia de Seguridad y Salud en el Trabajo .....62

5.2 Listado de los Requerimientos Normativos en Materia de Medio Ambiente .....63

## **Capítulo 6: Consideraciones finales**

64

### **Acrónimos**

67

### **Referencias**

69

### **Anexos**

72

Anexo I: Autorización para un centro de acopio de Residuos Peligrosos .....72

Anexo II: Renovación de autorización para un centro de acopio de Residuos de Manejo Especial .....78

Anexo III: Tabla general de procesos operativos de Residuos Peligrosos y Residuos de Manejo Especial .....84

# ÍNDICE DE ELEMENTOS

<b>Figura 1:</b> Diagrama de manejo integral de los residuos .....	20
<b>Figura 2:</b> Fosa de Retención de Ácidos Recubierta con GMB HDPE .....	40
<b>Figura 3:</b> Almacenamiento y acopio de residuos peligrosos .....	40
<b>Figura 4:</b> Luminaria industrial a prueba de explosión .....	43
<b>Figura 5:</b> Almacén para tanques de oxicorte .....	44
<b>Figura 6:</b> Caseta de control de ingresos 1 .....	44
<b>Figura 7:</b> Caseta de control de ingresos 2 .....	44
<b>Figura 8:</b> Sistema de circuito cerrado .....	45
<b>Figura 9:</b> SEINTO Software de gestión de residuos .....	45
<b>Figura 10:</b> Teixó Software de gestión de residuos .....	45
<b>Figura 11:</b> Ecogestor Software de gestión de residuos .....	45
<b>Figura 12:</b> Básculas y soluciones de pesaje .....	46
<b>Figura 13:</b> Balanzas electrónicas comerciales .....	46
<b>Figura 14:</b> Báscula de plataforma electrónica .....	46
<b>Figura 15:</b> Báscula de pesaje dinamómetro .....	46
<b>Figura 16:</b> Tambos de plástico, garrafas y contenedores ideales para el almacenamiento de líquidos .....	47
<b>Figura 17:</b> Costales Big Bag, super sacos, barcinas, Bigbag .....	47
<b>Figura 18:</b> Tambo metálico .....	48
<b>Figura 19:</b> Diablito para tambos .....	48





<b>Figura 20:</b> Cajas de cartón .....	48
<b>Figura 21:</b> HDPE espumante 100 toneladas .....	48
<b>Figura 22:</b> Polipasto eléctrico de cadena .....	48
<b>Figura 23:</b> Grúas Sennebogen poligrapa 830m .....	48
<b>Figura 24:</b> Montacargas eléctrico largo .....	49
<b>Figura 25:</b> Patín hidráulico industrial 48 x 27 .....	49
<b>Figura 26:</b> Electroimán circular .....	49
<b>Figura 27:</b> Herramientas manuales .....	50
<b>Figura 28:</b> Cortadora eléctrica .....	50
<b>Figura 29:</b> Equipo de oxicorte .....	50
<b>Figura 30:</b> Esmeriladora angular profesional .....	50
<b>Figura 31:</b> Compresor de aire eléctrico .....	51
<b>Figura 32:</b> Carretilla para cilindros .....	51
<b>Figura 33:</b> Desferradora de cables .....	51
<b>Figura 34:</b> Prensas compactadoras verticales y horizontales .....	52
<b>Figura 35:</b> Cizallas para chatarra .....	52
<b>Figura 36:</b> Trituradora industrial .....	52
<b>Figura 37:</b> Molino de cuchillas .....	53
<b>Figura 38:</b> Decantadores .....	53
<b>Figura 39:</b> Potenciómetro .....	54
<b>Figura 40:</b> Sistemas de neutralización .....	54



<b>Figura 41:</b> Extractor- ventilador industrial portátil .....	55
<b>Figura 42:</b> Extractor de aire .....	55
<b>Figura 43:</b> Paquete de refrigeración .....	55
<b>Figura 44:</b> Sistemas de extinción .....	56
<b>Figura 45:</b> Extintores .....	56
<b>Figura 46:</b> Camioneta con sistema de roll-off .....	59
<b>Figura 47:</b> Camioneta con sistema hidráulico roll-off .....	59
<b>Figura 48:</b> Rampa hidráulica .....	59
<b>Figura 49:</b> Caja refrigerada para transporte terrestre .....	59
<b>Gráfico 1:</b> Diagrama de flujo de Manejo Integral .....	11
<b>Gráfico 2:</b> Diagrama de flujo de los procesos operativos del centro de acopio.....	37
<b>Listado</b> de NOM en materia de seguridad y salud en el trabajo para centros de acopio de residuos .....	62
<b>Listado</b> de NOM en materia de medio ambiente para centros de acopio de residuos .....	63

# ÍNDICE DE TABLAS


<b>Tabla 1:</b> Nombre genérico y clave del residuo peligroso .....	13
<b>Tabla 2:</b> Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos .....	14
<b>Tabla 3:</b> Residuos Peligrosos generados en unidad casa-habitación .....	15
<b>Tabla 4:</b> Residuos de Manejo Especial según la LGPGIR .....	16
<b>Tabla 5:</b> Residuos de Manejo Especial según la Ley ASEA .....	17
<b>Tabla 6:</b> Residuos de Manejo Especial según la NADF-024-AMBT-2013 .....	18
<b>Tabla 7:</b> Residuos Sólidos Urbanos Inorgánicos según la NADF-024-AMBT-2013 .....	19
<b>Tabla 8:</b> Equipamiento y maquinaria para la recepción e identificación de residuos o materiales .....	45
<b>Tabla 9:</b> Equipamiento y maquinaria para pesaje y registro de entrada .....	46
<b>Tabla 10:</b> Equipamiento y maquinaria para descarga en área de almacenamiento temporal .....	47
<b>Tabla 11:</b> Equipamiento y maquinaria para desensamble y separación .....	50
<b>Tabla 12:</b> Equipamiento y maquinaria para acondicionamiento-compactación .....	51
<b>Tabla 13:</b> Equipamiento y maquinaria para acondicionamiento-reducción de tamaño .....	52
<b>Tabla 14:</b> Equipamiento y maquinaria para acondicionamiento-decantación .....	53
<b>Tabla 15:</b> Equipamiento y maquinaria para acondicionamiento-neutralización .....	54



<b>Tabla 16:</b> Equipamiento y maquinaria para acondicionamiento-extracción de gases .....	54
<b>Tabla 17:</b> Equipamiento y maquinaria para acondicionamiento-refrigeración .....	55
<b>Tabla 18:</b> Equipamiento y maquinaria para acondicionamiento temporal .....	56
<b>Tabla 18.1:</b> Control de incendios según el tipo de fuego .....	57
<b>Tabla 19:</b> Equipamiento y maquinaria para manejo y carga de materiales .....	58
<b>Tabla 20:</b> Equipamiento y maquinaria para pesaje y registro de salida .....	58
<b>Tabla 21:</b> Equipamiento y maquinaria para transporte y traslado al destino final .....	58

# Introducción





A lo largo del presente trabajo, se desarrolló una guía para la apertura y operación sustentable de centros de acopio de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos en el Estado de Puebla, la cual busca efficientar el manejo integral de los que ya existen o de aquellos que desean invertir y aperturar uno. De esta manera, se propone impulsar el papel que fungen los centros de acopio para la recuperación y el acondicionamiento de los residuos generados en la sociedad, con el propósito de dar lugar a su posterior aprovechamiento al convertirse en materias primas de la industria del reciclaje.

Actualmente, los centros de acopio representan una actividad muy relevante desde un enfoque tanto ambiental como socioeconómico, ya que considera procesos industriales, administrativos, comerciales e incluso de educación ambiental y de prevención de la contaminación, debido a que su gran versatilidad para brindar servicios a los sectores doméstico, comercial e industrial. Es decir, los centros de acopio desarrollan tareas empresariales, profesionalizadas y consolidadas, las cuales figuran como una fuente importante de empleo y derrama económica, principalmente para los centros urbanos y las zonas industriales.

En ese sentido, el objetivo principal de este documento es proporcionar una guía con los requerimientos para la apertura y operación a partir de los requisitos legales definidos en el marco de la legislación mexicana. De igual forma incluye recomendaciones para sus procesos, infraestructura, el equipamiento y la maquinaria, así como la seguridad del trabajador, de las instalaciones y del medio ambiente. Se espera que el impacto agregado de la presente herramienta promoverá e incrementará la cantidad de instalaciones destinadas a la recuperación, el aprovechamiento y el manejo integral de los residuos.



# Capítulo 1: Contexto general y conceptos básicos



En México, el documento jurídico que rige a todos los ciudadanos es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. No obstante, en la práctica al hablar específicamente de los prestadores de servicios de manejo integral de residuos, es poco común que se consulte a la Constitución en materia de medio ambiente. Los instrumentos jurídicos como las leyes, los reglamentos, las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y las Normas Mexicanas (NMX) son los que establecen los requisitos ambientales (Gómez-Balboa, 2020), de acuerdo con la jerarquía normativa que se ilustra en el *Gráfico 1*.

Conforme a lo mencionado antes, el presente documento se inscribe bajo el marco de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), su Reglamento, la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (Ley de la ASEA), las Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos y la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla (LREP) y su Reglamento.

En este contexto, a continuación se rescatan los términos que se utilizan a lo largo de la guía, según como lo definan los instrumentos jurídicos mexicanos ya mencionados.



Gráfico 1: *Elaboración propia. (2021). Jerarquía de los instrumentos jurídicos.*



## 1.1 Tipos de residuos y su competencia gubernamental

Con frecuencia, los conceptos de *basura*, *desecho* y *residuo* se utilizan bajo la misma connotación. Sin embargo, es importante hacer una distinción entre ellos. Cabe mencionar que el marco legal mexicano no establece la diferencia entre estos conceptos. Lo anterior se debe a que la percepción que se tiene principalmente en cuanto al concepto *basura*, es dinámico y cambiante (Pongracz, 2002) y además, está relacionado con la cultura, la sociedad, la comunidad, la historia y el nivel de desarrollo social (Korhonen, Honkasalo & Seppälä, 2018). Por lo tanto, en este trabajo utilizaremos el término de *residuo* ya que es el único que está definido en la LGPGIR.

Se entiende por *residuo* al “[...] **Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha** y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y **que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final** [...]” (LGPGIR, 2015).

Los residuos se pueden identificar como peligrosos y no peligrosos. No obstante, en la legislación se definen tres tipos: los Residuos Peligrosos (RP), los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y los Residuos de Manejo Especial (RME).

### 1.1.1 Residuos Peligrosos

De acuerdo con lo que establece la LGPGIR, son de **competencia federal** la regulación y la emisión de las autorizaciones para el manejo integral y la prestación de los servicios correspondientes a los Residuos Peligrosos (Art. 7), los cuales están controlados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y en caso de no cumplir con lo establecido según la ley, serán sancionados por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) (2015).

Los RP se definen como aquellos que “posean 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 contaminados**” (LGPGIR, Art. 5, 2015). A continuación, según el “Registro de generadores de residuos peligrosos SEMARNAT-07-017” (*Tabla 1*) se muestra de manera general la forma en la que están clasificados los RP<sup>1</sup> sin considerar a los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI).



<sup>1</sup> Para más especificaciones, se debe consultar la NOM-052-SEMARNAT-2005, en donde se encuentran establecidas las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los RP (Diario Oficial de la Federación, 2006).

**Tabla 1**  
**Nombre Genérico y Clave del Residuo Peligroso**

CATEGORÍA	RP	
	TIPO	CLAVE
Aceites Gastados	Dieléctricos (No BPCs)	O5
	Lubricantes	O1
	Hidráulicos	O3
	Solubles	O2
	Templado de metales	O6
	Otros (especifique)	O4
Breas	Catalíticas	B1
	De destilación	B2
	Otras (especifique)	B3
Escorias de Metales Pesados	Finas	E1
	Granulares	E2
Líquidos Residuales de Procesos	Corrosivos	LR1
	No corrosivos	LR2
Lodos Aceitosos		L6
Lodos Provenientes de:	Galvanoplastia	L3
	Proceso de pinturas	L5
	Templado de metales	L4
	Tratamiento de aguas de proceso	L2
	Tratamiento de aguas negras	L1
	Otros (especifique)	L7
Sólidos	Telas, pieles y asbesto	SO1
	De mantenimiento	SO2
	Con metales pesados	SO5
	Tortas de filtrado	SO3
	Otros (especifique)	SO4
Solventes	Orgánicos	S1
	Organoclorados	S2
Sustancias Corrosivas	Ácidos	C1
	Alcalis	C2
Otros Residuos Peligrosos (Especifique)		O

Fuente: SEMARNAT. (2016). Registro de generadores de residuos peligrosos SEMARNAT-07-017. Obtenido de <http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/formatos/DGGIMAR/FF-SEMARNAT-090%20SEMARNAT-07-017%20EDITABLE.pdf>

Dentro de esta categoría de RP, se encuentran los RPBI definidos como “aquellos materiales que son **generados durante los servicios de atención médica** que contengan agentes biológico-infecciosos y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente” (PROFEPA, 2020). En la *Tabla 2* se muestran los residuos que corresponden a esta clasificación acorde a la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.

**Tabla 2**  
**Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos**

RPBI (NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002)	
<b>Sangre y sus componentes sólo en su forma líquida</b>	Derivados no comerciales incluyendo células progenitoras, hematopoyéticas.
	Fraciones celulares o acelulares de la sangre (hemoderivados).
<b>Cultivos y cepas de agentes Biológico-Infecciosos</b>	Los cultivos generados en: procedimientos de diagnóstico e investigación y, en producción y control de agentes biológico- infecciosos.
	Utensilios desechables utilizados para contener, transferir, inocular y mezclar agentes biológico-infecciosos.
<b>Patológicos</b>	Tejidos y órganos y partes que remueven o extirpan en necropsias, cirugías u otro tipo de intervención quirúrgica, y que no se encuentren en formol.
	Muestras biológicas para análisis químico, microbiológico e histológico, excluyendo orina y excremento.
	Cadáveres y partes de animales inoculados con agentes enteropatógenos en centros de investigación y bioterios.
<b>Residuos no anatómicos</b>	Recipientes desechables que contengan sangre líquida.
	Materiales de curación empapados, saturados o goteando sangre, líquido sinovial, líquido pericárdico, líquido pleural, líquido céfalo-raquídeo o líquido peritoneal.
	Material desechable que contengan esputo, secreciones pulmonares y cualquier material usado para contener éstos de pacientes con sospecha o diagnóstico de tuberculosis o de otra enfermedad infecciosa.
	Materiales desechables empapados, saturados o goteando sangre, o secreciones de pacientes con sospecha o diagnóstico de fiebres hemorrágicas, así como enfermedades infecciosas emergentes.
	Materiales absorbentes utilizados en jaulas de animales que hayan sido expuestos a agentes enteropatógenos.
<b>Objetos punzocortantes</b>	Tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas, de sutura, de acupuntura, de tatuaje, bisturí y estiletos de catéter. Siempre que hayan estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento.
	Excepto: todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual deberá ser desinfectado o esterilizado antes de ser dispuesto como residuo de manejo especial.

Fuente: PROFEPA. (2020).

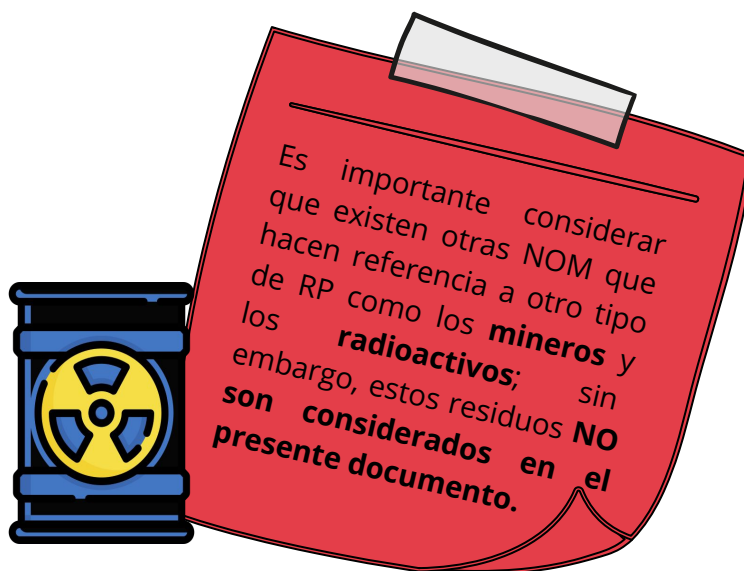
De la misma forma, muchas veces se pueden generar RP en los hogares y la población no sabe identificarlos, aún con sus características. Por lo tanto, según la NADF-024-AMBT-2013<sup>2</sup>, en el ámbito doméstico se puede encontrar los siguientes RP (*Tabla 3*):

<sup>2</sup> Esta Norma Ambiental establece los criterios y especificaciones técnicas para separación, recolección selectiva y almacenamiento de residuos exclusivamente en la Ciudad de México, por lo que, solo se debe tomar como una recomendación para el estado de Puebla.

**Tabla 3**  
**Residuos Peligrosos Generados en Unidad Casa-Habitación**

RP GENERADOS EN UNIDAD CASA-HABITACIÓN (NADF-024-AMBT-2013)	
<b>Mantenimiento automotriz:</b> contenedor vacío o con residuos, y los subproductos contaminados como estopas o trapos impregnados, filtros de gasolina y aceite.	Aceite de motor.
	Aceite lubricante gastado.
	Aditivos para gasolina.
	Líquido anticongelante.
	Limpiador de carburador o motor.
	Acumuladores o baterías ácido-plomo.
	Combustibles.
	Líquido de transmisión y de frenos.
<b>Productos de limpieza y mantenimiento del hogar:</b> contenedor vacío o con residuos, estopas o trapos impregnados, brochas, rodillos, esponjas.	Destapa caños.
	Pulidores y limpiadores para metales y recubrimientos
	Productos para pulir muebles.
	Quita sarro.
	Pinturas base solvente (aceite).
	Solventes: thinner y aguarrás.
	Pegamentos y adhesivos epóxicos.
	Removedor de pintura y barniz.
	Selladores.
	Tintas para madera.
<b>Biocidas:</b> contenedor vacío o con residuos del producto y subproductos contaminados por los mismos.	Conservadores de madera.
	Insecticidas.
	Herbicidas.
	Naftalina (todas sus presentaciones).
	Raticidas.
<b>Salud-médico asistenciales.</b>	Medicamentos caducos (humanos y mascotas)
	Punzocortantes, venoclisis y material de curación.
<b>Otros.</b>	Pilas y baterías eléctricas a base de mercurios, níquel-cadmio o cinc-plata.
	Termómetros.
	Asbesto.
	Explosivos (pirotecnia).
	Lámparas, lámparas fluorescentes o focos ahorradores.
	Productos para revelación de fotografías.
	Productos químicos para albercas.
Tintes para cabello.	

Fuente: Gaceta Oficial Del Distrito Federal (2015).



### 1.1.2 Residuos de Manejo Especial y Residuos Sólidos Urbanos

En primera instancia, los RME, según la LGPGIR, son de **competencia estatal** (Art. 9, 2015), y son regulados, en el caso del Estado de Puebla, a través de la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial (SMADSOT)<sup>3</sup>.

Estos se definen como **“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”** (LGPGIR, Art. 5, 2015); estos residuos están señalados a grandes rasgos en la *Tabla 4*<sup>4</sup>. Así mismo, en el caso de los RME generados en el sector hidrocarburos (según se define en el art.3, fracc. XI de la Ley de la ASEA) serán **competencia de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente** con base en lo establecido en la NOM-001-ASEA-2019 (*Tabla 5*).

**Tabla 4**  
**Residuos de Manejo Especial según la LGPGIR**

LGPGIR
De rocas para la fabricación de materiales de construcción.
De servicios de salud o centros de investigación humanos o animales (excepto de RPBI).
De actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, foratales, avícola, ganaderas y sus insumos.
De los servicios de transporte (puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y aduanas).
Lodos provenientes de tratamiento de aguas residuales.
De tiendas departamentales o centros comerciales.
De construcción, mantenimiento o demolición.
Tecnológicos, de las industrias de informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores.
Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc de cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, pero que no tengan los niveles para ser consideradas de RP.
Neumáticos usados.

Fuente: LGPGIR. (2015).

<sup>3</sup> En el 2021, la Secretaría Estatal se encuentra bajo este nombre; pero se debe considerar que cuando existe un cambio de gobierno cada seis años, el nombre puede llegar a modificarse.

<sup>4</sup> Para más especificaciones, se debe consultar la NOM-161-SEMARNAT-2011, que establece un listado y los criterios para clasificar y determinar cuáles están sujetos al Plan de Manejo (Diario Oficial de la Federación, 2013).

**Tabla 5**  
**Residuos de Manejo Especial según la Ley ASEA**

ASEA (NOM-001-ASEA-2019)
Grava y rocas trituradas.
Residuos de construcción o de demolición.
Cerámica, ladrillos, tejas.
Aceite vegetal.
Yeso.
Tóner.
Filtros y/o sus componentes.
Balastos.
Poliuretano y poliestireno.
Plástico, hules, caucho y acrílico.
Envases, embalajes y empaques.
Papel y cartón.
Neumáticos fuera de uso.
Fibras, textiles o tejidos de origen natural o sintéticos.
Residuos tecnológicos (computadoras y sus accesorios,
Metales ferrosos, soldaduras, limaduras y virutas.
Metales no ferrosos.
Desazolve de drenaje.
Tierras diatomáceas y arenillas de revestimiento.
Carbón activado agotado.
Catalizadores agotados o caducos.
Arenas de lechos de columnas empacadas.
Residuos cálcicos de reacción, en forma sólida o en lodo.
Malla molecular.
Lodos de la clarificación del agua.
Lodos de descarbonatación.
Lodos de la regeneración de intercambiadores de iones.
Lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases.
Lodos de mantenimiento de equipos e instalaciones de proceso.
Lodos procedentes del agua de alimentación de calderas.
Lodos de tratamiento de aguas residuales.
Fluidos de perforación agotados.
Recortes de perforación.

Fuente: Diario Oficial de la Federación (2019). NOM-001-ASEA-2019. Criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos. Recuperado el 01 de mayo del 2020. Documento en línea: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5557886&fecha=16/04/2019](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5557886&fecha=16/04/2019)

Al igual que en el caso de los RP, existen RME que se generan a nivel residencial y comercial. Por lo tanto, para identificarlos, se presenta en la *Tabla 6* según la NADF-024-AMBT-2013<sup>5</sup>:

**Tabla 6**  
**Residuos de Manejo Especial según la NADF-024-AMBT-2013**

RME GENERADOS EN CASA HABITACIÓN NADF-024-AMBT-2013
Grandes y pequeños electrodomésticos.
Equipos de informática y telecomunicaciones.
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos.
Aparatos de alumbrado.
Herramientas eléctricas y electrónicas (excepto herramientas industriales fijas de gran tamaño).
Instrumentos de vigilancia y control.
Pilas y baterías que contengan litio, níquel, mercurio, manganeso, plomo, zinc o cualquier otro elemento que permita la generación de energía eléctrica en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente.
Radiografías.
Colchones.
Muebles.
Juguetes o equipos deportivos y de ocio.
Muebles/Equipamentos sanitarios (excepto productos implantados e infectados).
Máquinas expendedoras.
Llantas.

Fuente: Gaceta Oficial Del Distrito Federal (2015).

<sup>5</sup> Para más especificaciones, se debe consultar la NADF-024-AMBT-2013 que establece un listado sobre las distintas clasificaciones de los RME generados en casa-habitación (Gaceta Oficial Del Distrito Federal, 2015)

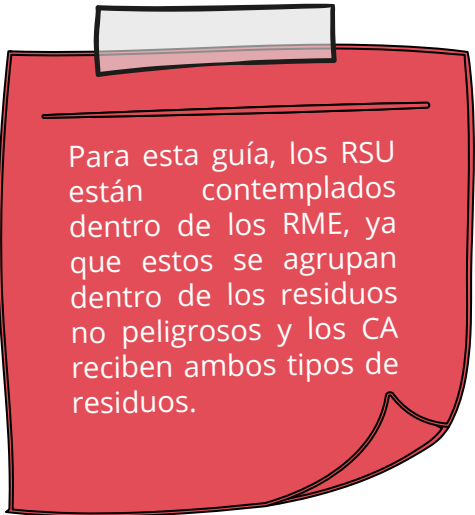
Por otra parte, en cuanto a los RSU, son **facultad de los municipios** las actividades relacionadas con el manejo integral (LGPGIR, Art.10). Estos son aquellos residuos **“generados en las casas habitación**, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los **productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques**; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública [...]” (LGPGIR, Art. 5, 2015).

Con el objetivo de hacer más eficiente su separación y promover su valoración, de acuerdo con la NADF-024-AMBT-2013, los RSU se clasifican en orgánicos e inorgánicos. Sin embargo, en cuanto al alcance de la presente guía, solo se abordan los inorgánicos reciclables, los cuales están clasificados de la siguiente manera (*Tabla 7*):

**Tabla 7**  
**Residuos Sólidos Urbanos Inorgánicos según la NADF-024-AMBT-2013**

RSU INORGÁNICOS (NADF-024-AMBT-2013)	
Inorgánicos con potencial de reciclaje	Papel y cartón.
	Plástico.
	Vidrio.
	Metales.
	Ropa y textiles.
	Maderas.
	Envases multicapas.

Fuente: Gaceta Oficial Del Distrito Federal (2015).



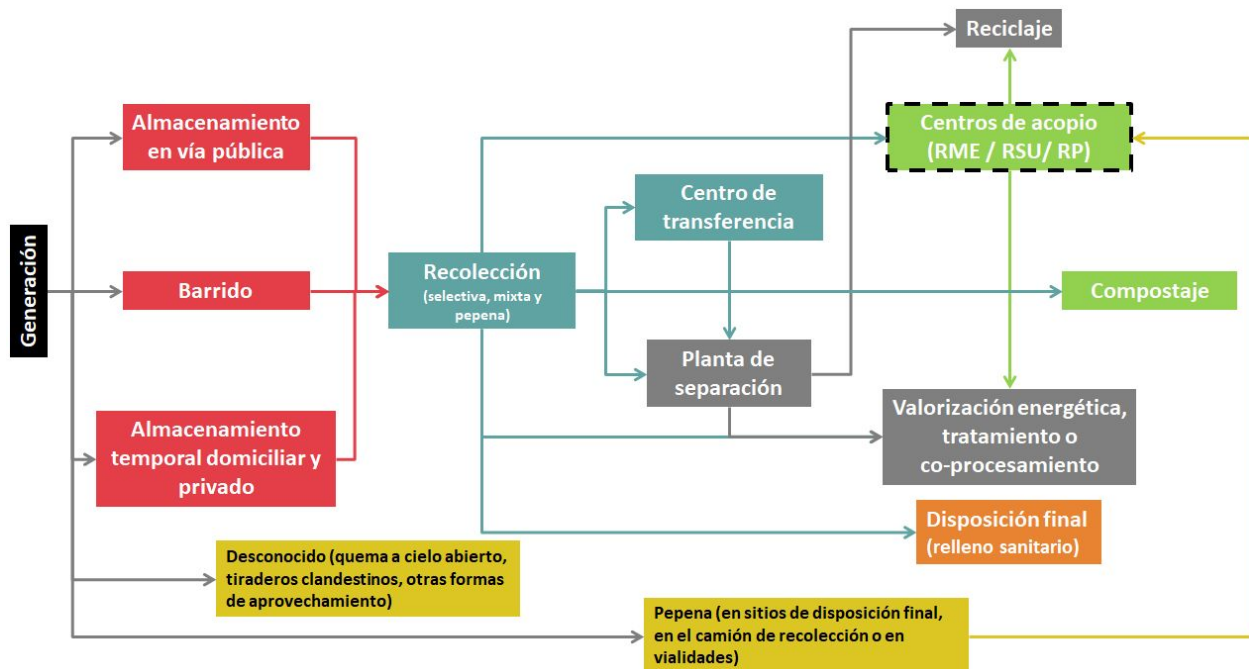


## 1.2 Manejo integral de los residuos

En México, el mal manejo de residuos ha ocasionado problemas en la salud de las personas y ha provocado el deterioro de los ecosistemas. Este daño se debe a dos principales razones: la primera es el poco conocimiento de la población en cuanto a la clasificación e identificación y el manejo que se les da; y la segunda es la ineficiencia de los “servicios municipales inadecuados de recolección, transporte, almacenamiento y disposición final” de los mismos (Chaves 2001, 174; Parizeau et al. 2006, 110; Pineda y Loera 2007, 173; Aguilar et al. 2010a, 17; Aguilar et al. 2010b, 140; Akinci et al. 2012, 114; en Márquez-González, Ramos- Pantoja y Mondragón-Jaimes, 2013).

Por esta razón, la SEMARNAT, a través de programas, planes y marcos regulatorios, ha establecido que el manejo de los residuos en México se vea bajo una perspectiva que integre todos sus componentes; desde su generación, recolección, separación, reutilización, almacenamiento, acopio, transporte, co-procesamiento, reciclaje, tratamiento, hasta su disposición final (Figura 1), en donde se incluyan la prevención y la reducción de su generación, se valoricen en términos económicos y que se dispongan de forma correcta (INECC y SEMARNAT, 2012).

Figura 1: Diagrama de manejo integral de los residuos.



Elaboración propia.

Si bien el diagrama de flujo ilustrado en la figura anterior, puede variar según las condiciones de distintas ciudades, aún se identifican diversas áreas de oportunidad para el manejo integral de los residuos. Una de ellas consiste en impulsar y mejorar el desempeño operativo de los centros de acopio, ya que junto con la recolección, representan la parte intermedia y el elemento clave entre aquel que genera los residuos y la cadena de valorización. Por consiguiente, es importante definir qué es un centro de acopio y cuál es su papel dentro de las etapas del manejo integral.

### 1.2.1 Centro de Acopio de residuos

Los centros de acopio (CA) han evolucionado a lo largo de los últimos años, pues se llegaron a considerar como un trabajo informal y subvalorado, por el hecho de que los materiales con los que se trabaja eran considerados basura.

En la actualidad, los centros de acopio representan una actividad que involucra tareas y procedimientos industriales, administrativos, comerciales, educativos y preventivos de la contaminación, cuya virtud es su versatilidad para brindar diversos servicios tanto al sector doméstico, al comercial y al industrial. Esto implica actividades empresariales altamente competentes y robustas, que facilitan el desarrollo de fuentes importantes de empleo y actividad económica, en especial para las áreas metropolitanas y las zonas industriales.

Asimismo, son una infraestructura necesaria para los procesos metabólicos de una sociedad, tanto urbana como rural que consume y desecha; por lo que, las labores que se desarrollan en los CA de residuos peligrosos y no peligrosos, permiten a la dinámica urbana, rural e industrial, acondicionar los residuos valorizables, con el propósito de que sean preparados o se conviertan en la materia prima para la industria del reciclaje.

En estos establecimientos se busca maximizar el valor de cada residuo, ya que muchos pueden ser reutilizados sin que medie un proceso de transformación. Por esta razón, es que se considera que los centros de acopio son una de las etapas más importantes del manejo integral de residuos, dado que los procesos que se desarrollan en estas empresas, permiten incrementar el aprovechamiento y la valorización para la recuperación de materias primas que requiere la industria del reciclaje.

Debido a que la LGPGIR está enfocada principalmente a los RP, las actividades de acopio se consideran como sinónimo de almacenamiento de este tipo de residuos; sin embargo, su Reglamento define a los CA como una “instalación autorizada por la Secretaría para la **prestación de servicios a terceros** en donde se **reciben, reúnen, trasvasan y acumulan temporalmente** residuos peligrosos para después ser enviados a instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento o disposición final” (2006).

En el caso de los no peligrosos y de acuerdo con lo establecido en la LREP (Art. 44<sup>116</sup>), se señala que “toda **actividad tendiente a reunir para la compra y venta** de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y/o residuos peligrosos **en un lugar determinado y apropiado para su posterior reutilización, reciclado, aprovechamiento, tratamiento o disposición final** es considerado como acopio [...]” (2019).

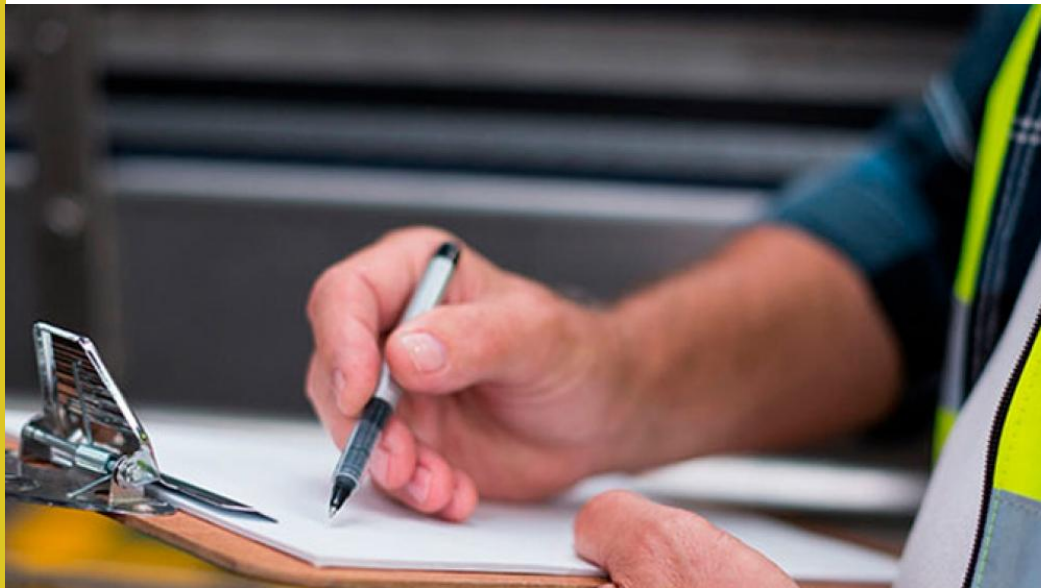
En resumen, el centro de acopio **funge como un prestador de servicios, cuyo funcionamiento promueve la rentabilidad y el aumento de las tasas de aprovechamiento de los materiales recuperados**; así como una infraestructura necesaria para impulsar las políticas públicas y las estrategias empresariales, tanto a nivel local como nacional, del modelo internacional de economía circular.

Para los fines de este manual, conviene hacer una distinción entre centros de acopio, estaciones de transferencia y plantas de separación. Parecieran ser conceptos que se pueden utilizar como sinónimos; no obstante, dentro de cada una de las etapas del manejo integral, se llevan a cabo acciones que marcan una diferencia.

Por un lado, se distingue a las estaciones de transferencia, porque además de que ellas reciben los residuos sin estar separados, éstos son procedentes de los procesos de la recolección mezclada. De ahí que en la mayoría de los casos, los residuos son mandados directamente a los rellenos sanitarios. Por otro lado, las plantas de separación son instalaciones cerradas que poseen bandas para facilitar la separación de los materiales reciclables a través de diferentes métodos físicos (Henry y Heinke, 1999 en Buenrostro, 2019).

Actualmente, existen en algunas partes del país, una combinación de estas infraestructuras; es decir, la estación de transferencia recibe los residuos de la recolección mezclada, pasa por una planta de separación en la cual se recuperan los materiales o subproductos valorizables y aquellos que tienen bajo potencial de aprovechamiento, son enviados a disposición final en vehículos de gran capacidad de almacenamiento.

## **Capítulo 2: Requisitos legales para la apertura de un centro de acopio de residuos**



En el este apartado se muestran los requisitos necesarios para solicitar la autorización de servicios de acopio, según los diferentes tipos de residuos que se pudieran llegar a acopiar.

En el caso de los RP, se hizo una revisión de los requisitos que solicita la SEMARNAT de acuerdo a lo establecido por la LGPGIR y su Reglamento. Al mismo tiempo, para el caso de los RSU y los RME, se integraron los requisitos establecidos en la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla, su Reglamento y los trámites indicados por la Ventanilla Digital Puebla.

## 2.1 Residuos Peligrosos

De acuerdo con la LGPGIR, se señala que aquellos que estén interesados en prestar servicios para el manejo integral de los residuos peligrosos, específicamente para el caso del acopio, se debe presentar ante la SEMARNAT la solicitud de autorización (Art. 80, 2015).

A continuación se enlistan los requisitos establecidos por la SEMARNAT en la "Autorización para el manejo de residuos peligrosos modalidades: A centros de acopio, B reutilización, C reciclaje y/o co-procesamiento y D tratamiento (en adelante: trámite de Autorización)"<sup>6</sup>:

- Escribir lugar, municipio, ciudad o localidad.
- Escribir la fecha utilizando números arábigos.
- Escribir el nombre completo del solicitante en caso de ser persona física, empezando por el nombre (s), primer apellido y segundo apellido.
- Para el caso de personas físicas, anotar la Clave Única de Registro de Población (**CURP**) del solicitante.
- Escribir el Registro Federal de Contribuyentes (**RFC**) del solicitante.
- Anotar Registro Único de Personas Acreditadas (**RUPA**), dato opcional sólo para personas que cuenten con este registro no deberán de presentar la documentación para acreditar personalidad.
- En caso de que se trate de una empresa o asociación, favor de anotar la denominación o razón social de la misma.

[<sup>6</sup> Clic para ir a la autorización](#)



- En caso de que se trate de una empresa o asociación, favor de anotar la denominación o razón social de la misma.
- Escribir el nombre completo del representante legal empezando por el nombre (s), primer apellido y segundo apellido, en caso de contar con alguno.
- Escribir el nombre de la (s) persona (s) autorizada (s) para oír y recibir notificaciones, en caso de contar con alguna(s).
- Número de Registro Ambiental (**NRA**) para personas físicas o morales, en caso de haber realizado algún trámite ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), este dato es solicitado con la finalidad de agilizar la recepción del trámite.
- Anotar el domicilio y medios de contacto para recibir notificaciones, el número telefónico incluyendo la clave lada, el número de fax incluyendo la clave lada y la dirección de correo electrónico.
- Anotar el domicilio de las instalaciones en caso de que sean diferentes a las indicadas en el domicilio y medios de contacto.
- Presentar un **estudio de riesgo ambiental** ante la SEMARNAT.
- Describir los residuos peligrosos por manejar**, indicando nombre del residuo de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005 y para el caso de residuos biológico-infecciosos, de acuerdo con la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002; cantidad (ton/año), y características físicas (sólido, líquido y gaseoso)<sup>7</sup>.
- Especificar la **capacidad nominal**<sup>8</sup> estimada de los residuos peligrosos conforme a la actividad a realizar, la cual deberá ser expresada en toneladas al año, tipo de almacenamiento; así como, las observaciones que considere pertinentes.
- Indicar el **uso del suelo** autorizado en la zona en la que se pretende instalar la empresa.
- Indicar la fecha considerada para el inicio de operaciones.
- Indicar el monto de la **inversión** estimada en moneda nacional, para la actividad de manejo de residuos peligrosos solicitada.
- Describir las **acciones por realizar** cuando arriben los residuos peligrosos a la instalación en donde se llevará a cabo la actividad respectiva incluyendo las de descarga, pesaje y los movimientos de entrada y salida de la zona de almacén.
- Indicar las **medidas de seguridad** en la actividad por desarrollar, describiendo las medidas aplicadas en cada etapa del manejo.
- Indicar la propuesta de **seguros o garantías financieras** que, en su caso, se requieran, en los términos de los artículos 76 y 77 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

<sup>7</sup>A pesar de que el trámite de Autorización de la SEMARNAT especifica considerar sólo las características físicas, se recomienda tomar en cuenta las características de peligrosidad (CRETIB).

<sup>8</sup>La capacidad nominal se refiere a la capacidad de almacenamiento de la que dispone el centro de acopio.

- Describir los **residuos peligrosos generados**<sup>9</sup> durante la operación de manejo propuesto, indicando el nombre del residuo, las características, la etapa del proceso en que se genera, la cantidad anual generada (en toneladas) y el destino final propuesto.
- Describir la actividad que pretende realizar, indicando:
  - Tipo de instalación **cubierta o a la intemperie**.
  - Dimensiones y materiales con los que están fabricados las **paredes**.
  - **Divisiones y pisos**.
  - Tipos de **iluminación y ventilación**: artificial o natural.
  - **Formas de almacenamiento** que se utilizarán: a granel o envasado; especificando la altura máxima de las estibas y la manipulación de los residuos peligrosos cuando el almacenamiento se realice a granel.
  - Sistemas de almacenamiento, en su caso, y las **estructuras u obras** de ingeniería **de la instalación** para evitar la liberación de los residuos peligrosos y la contaminación al ambiente.
- Documentos **anexos** al formato:
  - Copia de identificación oficial del solicitante o copia del acta constitutiva de la persona moral, cuyo objeto social ampare las actividades que pretende desarrollar.
  - Documento jurídico que acredite al representante legal.
  - Copia de los permisos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (para los vehículos con los que cuenta la empresa).
  - Copia de **autorización de uso de suelo** expedida por la autoridad competente. Esta autorización podrá presentarse condicionada a la autorización federal<sup>10</sup>.
  - Copia del **plano** y del **croquis** del proyecto ejecutivo de la planta en conjunto, el cual debe indicar la distribución de las áreas, incluyendo el almacén de los residuos peligrosos recibidos para su manejo y el área de manejo de residuos peligrosos. El plano debe estar a una escala tal que permita identificar la distribución de todas las áreas que integran las instalaciones de la planta; así mismo, especificará en el mismo el significado de cada uno de los símbolos con los que cuenta.
  - **Diagrama de flujo del proceso**, indicando los puntos donde se generen emisiones a la atmósfera, descarga de aguas residuales, subproductos, residuos o contaminantes, incluyendo sus volúmenes de generación.

<sup>9</sup> Llevar un registro de los RP generados dentro del centro de acopio, diferente al registro de los RP que llegan y salen.

<sup>10</sup> La licencia de uso de suelo en donde se pretende establecer el centro de acopio, es un documento que se deberá tramitar ante la autoridad municipal; sin embargo, cuando no se pueda tramitar desde el ayuntamiento, se debe solicitar una factibilidad de uso por parte de la autoridad estatal. Si resulta ser un predio federal, hay que solicitarla en la SEMARNAT.

- **Programa de capacitación del personal** involucrado en el manejo de residuos peligrosos, en la operación de los procesos, los equipos, los medios de transporte, los muestreos y el análisis de los residuos, así como otros aspectos relevantes.
- **Programa de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales y accidentes**, el cual contendrá la descripción de las medidas, obras, equipos, instrumentos o materiales con que se cuenta para controlar contingencias ambientales derivadas de emisiones descontroladas, fugas, derrames, explosiones o incendios que se puedan presentar en todas las operaciones que realiza la empresa, como resultado del manejo de residuos peligrosos.
- Se recomienda entregar una copia de la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental<sup>11</sup>.
- Indicar los datos de la **póliza de seguro o garantía financiera**, que ampare las actividades de manejo de residuos peligrosos, para cubrir los daños que pudieran causarse durante el desarrollo de las actividades, tomando en consideración el tipo de residuo, volumen, tipo de almacenamiento, equipos de proceso, capacidad de proceso, así como los residuos generados del proceso.
- **Memoria fotográfica** de equipos, vehículos de transporte e instalaciones de la planta, donde se llevará a cabo la actividad de manejo por realizar.
- Original y copia del **recibo del pago de derechos correspondiente**, conforme al artículo 194-t<sup>12</sup> de la Ley Federal de Derechos, así como la hoja de ayuda e5cinco<sup>13</sup> de la SEMARNAT.



<sup>11</sup> De acuerdo con el artículo 28 de la LGEEPA y su reglamento en materia de impacto ambiental los centros de acopio no requieren un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), sin embargo, si las instalaciones realizan actividades de tratamiento es probable que la autoridad lo solicite, por lo tanto, se sugiere enviar un oficio preguntando si el centro de acopio que se pretende instalar requiere dicha evaluación. El oficio deberá especificar el tamaño, la ubicación, el área de almacenamiento, los procesos que se llevarán a cabo y los residuos que se van a almacenar.

<sup>12</sup> Este artículo dice que por la evaluación y/o autorización de la instalación y operación de centros de acopio y almacenamiento de residuos peligrosos se pagará el derecho de prevención y control de la contaminación, conforme a las cuotas establecidas (Ley Federal de Derechos, 2020).

<sup>13</sup> [Clic para ir a la hoja de ayuda e5cinco de la SEMARNAT.](#)



Por último, se considera importante que sea del conocimiento del lector, que a partir de lo señalado en el reglamento de la LGPGIR, artículos 55 y 58, el tiempo legal para que **la Secretaría responda al trámite de autorización es de 21 días hábiles**; mientras que la **vigencia de autorización** en materia de manejo de residuos peligrosos para centros de acopio es de **10 años** (2015).

Una vez que termine el proceso de autorización, se entrega un documento de autorización expedido por la SEMARNAT. Con la finalidad de orientar al lector, en el apartado de anexos (**ANEXO I**)<sup>14</sup> se muestra cómo es que el permiso está estructurado.

<sup>14</sup> **Clic en el ícono para ir a la solicitud de autorización de CA de RP.**



## 2.2 Residuos de Manejo Especial y Residuos Sólidos Urbanos

De acuerdo con la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla y su Reglamento (Art. 55 y 19 respectivamente), se debe presentar ante la SMADSOT, la solicitud de autorización<sup>15</sup> (2019), según los residuos que se deseen manejar. A continuación se enlistan los requisitos establecidos por la Secretaría en la “Solicitud de Autorización para el Acopio, Almacenamiento y Transferencia de Residuos De Manejo Especial”:

- Llenar los formatos de la **solicitud de autorización** que aplica para las actividades de acopio, tanto de RME como de RSU.
- Recibo de pago de derechos** que ampara la evaluación del trámite.
- Acta constitutiva de la empresa** (para personas morales).
- Poder Notarial que acredite la personalidad jurídica del representante legal (para personas morales).
- Registro Federal de Contribuyentes (**RFC**).
- Identificación oficial del propietario y/o representante legal.
- Licencia de funcionamiento vigente.
- Autorización de la **Evaluación de Impacto Ambiental**.
- Anexo fotográfico** (a color) de las instalaciones, en el que se puedan apreciar las actividades y espacios de acopio de los RME y RSU (panorámicas).

<sup>15</sup> Clic para ir a la solicitud de autorización.



- Autorizaciones vigentes** de los prestadores de servicio con quien se realiza el transporte de los residuos<sup>16</sup>, emitida por esta Secretaría, así como de los prestadores de servicio de reciclaje, reutilización, co-procesamiento, etc., emitido por la autoridad competente.
- Programas de capacitación** de los trabajadores involucrados en el **manejo de los residuos y la operación** de los procesos, tecnologías y equipos.
- Programas y capacitación a los trabajadores involucrados para prevenir accidentes**, así como para prevenir y responder a contingencias o emergencias ambientales.
- Uso del suelo**, aprobado por la autoridad competente de acuerdo con lo que se establezca en el Reglamento de la presente Ley<sup>17</sup>.
- Para el caso de **caracterización**, describir el procedimiento, las actividades o la metodología para el diagnóstico básico, descripción cuantitativa y cualitativa, así como los análisis requeridos para identificar los tipos de residuos por manejar por los generadores.

Una vez que se termine el proceso de autorización, se entrega un documento de autorización expedido por la SMADSOT. Con la finalidad de orientar al lector, en el apartado de anexos (**ANEXO II**)<sup>18</sup> se muestra cómo es que el permiso está estructurado.

<sup>18</sup> **Clic en el ícono para ir a la renovación de autorización del centro de acopio de RME.**



<sup>16</sup> En caso de que el centro de acopio cuente con vehículos propios para la recolección y el transporte, se debe solicitar el permiso para cada vehículo, el cual se puede encontrar en el siguiente enlace:

[https://ventanilladigital.puebla.gob.mx/web/fichaAsunto.do?opcion=0&asas\\_ide\\_asu=1805&ruta=/web/asuntosMasUsuales.do?opcion=0!periodo=0](https://ventanilladigital.puebla.gob.mx/web/fichaAsunto.do?opcion=0&asas_ide_asu=1805&ruta=/web/asuntosMasUsuales.do?opcion=0!periodo=0).

Cabe mencionar que de acuerdo con el art. 23 del reglamento de la LREP, si el vehículo es menor a 20 yardas cúbicas, que equivalen a 15.29 m<sup>3</sup> o 15,291 L, no requiere permiso.

<sup>17</sup> La licencia de uso de suelo en donde se pretende establecer el centro de acopio, es un documento que se deberá tramitar ante la autoridad municipal; sin embargo, cuando no se pueda tramitar desde el ayuntamiento, se debe solicitar una factibilidad de uso por parte de la autoridad estatal. Si resulta ser un predio federal, hay que solicitar en la SEMARNAT.

De igual forma, para que el centro de acopio tenga permiso de recibir los residuos generados en el **sector hidrocarburos** (considerados como RME) es necesario **presentar ante la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA)**, los siguientes documentos:

- Escrito con la solicitud expresa.
- Clave Única de Registro del Regulado (**CURR**):
  - Sólo aplica a Regulados, es decir, si realiza alguna de las actividades del sector hidrocarburos<sup>19</sup>.
- Nombre o descripción de las actividades del sector hidrocarburos de donde provienen los residuos de manejo especial.
- Descripción de instalaciones** en donde se realizará la actividad de manejo de RME (excepto transporte), así como las áreas destinadas para tal fin, especificando las características, dimensiones, material de construcción, contenedores, entre otros.
- Capacidad nominal y de operación anual** estimada de las instalaciones, en unidades de medida, toneladas o metros cúbicos, en donde se pretendan llevar a cabo las actividades de manejo, en su caso.
- Nombre y descripción de la actividad o actividades que se pretendan realizar.
- Número de personal requerido para las actividades, anexando organigrama y funciones del personal.
- Características de los RME** generados durante la operación de manejo, la cantidad estimada que se generará y el manejo que se les dará.
- Medidas de seguridad** implementadas en todo el proceso y sistemas de control a implementar en el establecimiento de las diversas áreas e instalaciones para prevenir o mitigar los posibles impactos al agua, suelo y aire que pudieran ocasionar las actividades de manejo de los residuos, así como en su transporte.
- Testimonio o copia certificada del **instrumento notarial** en el que conste el acta constitutiva de los Regulados o Prestadores de Servicios o documento con el que acredite su legal existencia.

<sup>19</sup> Las actividades del sector hidrocarburos son: reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos; tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo; procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural; transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo; transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos (gasolina, diésel, querosenos, combustóleo y gas licuado de petróleo) (Secretaría de Energía, 2015) y transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo (Ley de la ASEA, 2014).



- Copia certificada del **poder notarial** del representante legal, que le otorga tales facultades, para personas morales o carta poder tratándose de personas físicas.
- Copia simple de la identificación oficial del solicitante y original para su cotejo.
- Copia simple del **Registro Federal de Contribuyentes** del solicitante.
- Original y copia simple del pago de derechos o aprovechamientos que, en su caso, aplique.
- Croquis** de la localización de la Instalación o del sitio en donde se realizará la actividad, señalando las colindancias del mismo.
- Copia simple del **registro de descargas de aguas residuales** emitida por la autoridad competente.
- Copia simple y original para cotejo de la **licencia de uso de suelo** del predio en el que se pretenda instalar la infraestructura de la actividad, en su caso, que se encuentre vigente o ratificada ante la autoridad competente (excepto transporte).
- Copia simple de la **póliza de seguros y garantías financieras** que cubran daños por responsabilidad civil y ambiental.
- Planos** correspondientes a **escala 1:125000 hasta 1:5000** de modo que se permita su fácil lectura e interpretación, tamaño mínimo A0.
- Memoria fotográfica** de las áreas, equipos o unidades.
- Descripción de la **operación de la actividad**, que indique las acciones a realizar cuando arriben los RME a la Instalación, considerando la descarga y pesaje de los mismos, así como la manipulación que se haga de éstos cuando el almacenamiento se realice a granel, así como de los movimientos de entrada y salida del almacén, entre otros.
- Descripción de las acciones que se realicen para confirmar la información de la **descripción e identificación de cada RME** recibido, así como la verificación de que cada uno de éstos no presentan características de peligrosidad.
- En caso de utilizar tolvas, básculas, contenedores, así como equipos complementarios, deberán describirse las características de diseño, unidad de medida, capacidad y sistemas de control.
- Tipo de manejo que tendrán los RME** posteriores a su acopio.
- Copia del **plano del proyecto ejecutivo de la planta o instalación** en conjunto (planta general, eléctricos, mecánicos, de tuberías e instrumentación, entre otros), el cual deberá indicar la distribución de las áreas, así como los diagramas de la maquinaria o equipo, detallando los sistemas de control de emisiones y de residuos.

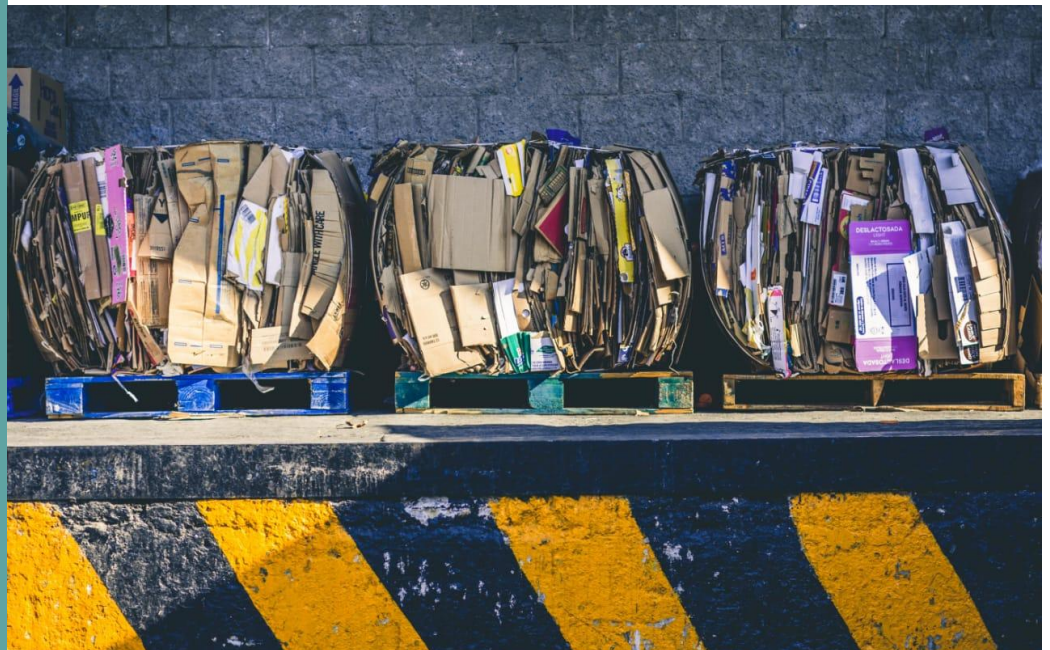
- ❑ **Plan y programa anual de capacitación** que incluya como mínimo los objetivos, el alcance y las materias en las que se capacitará al personal a cargo de la operación y mantenimiento, entre ellos los temas de atención de respuestas a emergencias y riesgos asociados a sus operaciones
- ❑ **Formato de autorización** de centro de acopio de RME (**FF-ASEA-005<sup>20</sup>**) debidamente requisitado y con sus anexos.

Finalmente, de acuerdo con en el reglamento de la LGPGIR para el Estado de Puebla, **la vigencia de autorización en materia de manejo de RME y RSU peligrosos para centros de acopio es de un año** (Art. 19, 2019); sin embargo, ésta podrá ser renovada siempre y cuando se haya cumplido con lo establecido en la Ley, su reglamento y otras disposiciones legales.



<sup>20</sup>[Clic para ir al formato de Autorización de centro de acopio de residuos de manejo especial del Sector Hidrocarburos.](#)

# Capítulo 3: Procesos operativos de un centro de acopio de residuos



En esta sección, se describen los **procesos operativos**, con el objetivo de promover el manejo eficiente y sustentable del centro de acopio, así como minimizar los impactos al medio ambiente y a la salud de las personas en su operación. Los procesos considerados en el presente documento, se obtuvieron a través del conocimiento adquirido en la práctica profesional, la revisión bibliográfica y dado que no se encontró información específica de éstos, se hizo una lista de los procesos generales a partir de contenido audiovisual y el conocimiento empírico.

Lo anterior tuvo la finalidad de recuperar, por primera vez en un documento, las **acciones por considerar para la apertura y operación de un centro de acopio de residuos** para que, como proveedor de servicios en materia de residuos, **promueva, impulse y maximice la recuperación de materias primas** para la industria del reciclaje o actividades como coprocesamiento, tratamiento, incineración, aprovechamiento energético o disposición final (este último para el caso de los RP).

Derivado del análisis anterior, a continuación se enlistan los **procesos generales que se pueden realizar en un CA**, los cuales se van a adecuar al tamaño de la infraestructura, el tipo de residuos, el presupuesto de la empresa, entre otros.



**Recepción:** punto de ingreso de los residuos al centro de acopio a través de camiones de carga, camionetas, vehículos para uso particular o recolectores informales.

**Identificación de residuos o materiales:** análisis cualitativo de la calidad de los residuos que ingresan al CA y los tipos de materiales.



**Pesaje y registro de entrada:** registro cuantitativo de los residuos ingresados al CA para determinar la cantidad, peso y volumen correspondiente.



**Descarga en área de almacenamiento temporal:** una vez que los residuos ingresaron y se registraron sus características, son trasladados al área de almacén temporal.

**Desensamble y separación (selección de componentes):** separación los distintos materiales según sus características físicas o químicas. No obstante, si los residuos se encuentran en buenas condiciones se separan para su reuso o venta directa.



**Acondicionamiento:** de acuerdo con las características de los residuos y con el objeto de optimizar el espacio y su manejo se pueden realizar distintos procesos de acondicionamiento como son:

- **Compactación:** con el objeto de reducir su volumen y para optimizar su traslado, los materiales más rentables para compactar son el cartón, el papel, el PET (No. 1), polietileno de alta densidad (HDPE; No. 2) y polietileno de baja densidad (LDPE; No. 4).
- **Reducción de tamaño:** con el propósito de reducir el espacio que ocupan los materiales y facilitar la entrega de acuerdo con los requerimientos de las empresas recicladoras, estos pueden ser triturados o cortados, mediante cizallado, trituración u oxicorte.
- **Decantación:** este proceso permite la separación de un sólido mezclado heterogéneamente con un líquido en el que es insoluble o bien dos líquidos que se encuentran mezclados y que por su diferencia de densidades permite su correcta separación (TP Laboratorio Químico, 2015). En esta etapa se separan los líquidos contaminados, como aceites, grasas, escorias en líquidos residuales o lodos para la eliminación de la humedad. Este proceso se utiliza para RP.







- **Neutralización:** proceso donde se producen reacciones químicas entre disoluciones ácidas y básicas, con el fin de neutralización el pH de una sustancia (TP Laboratorio Químico, 2015). Este proceso se utiliza para el manejo de RP.
- **Extracción de gases:** se busca eliminar los gases peligrosos para evitar reacciones con otras sustancias que sean nocivas para el medio ambiente y la salud de las personas.
- **Refrigeración:** procedimiento que mantiene a los residuos a bajas temperaturas con el propósito de retrasar su descomposición (por ejemplo los RPBI).

**Almacenamiento temporal:** resguardo de los residuos según sus características físicas o químicas, por ejemplo, a granel, en contenedores abiertos o cerrados, herméticos, tambos, super sacos, cajas o en contenedores metálicos de alta capacidad.



**Carga y manejo de materiales:** disposición de los residuos en el vehículo que se encargará de transportarlos a su destino final.

**Pesaje y registro de salida:** el camión es pesado para registrar la cantidad de materiales de salida y se registra el peso y los materiales a transportar.



**Transporte y traslado al destino final:** una vez que los residuos estén listos para su traslado, estos se dirigen a procesos como el reciclaje, tratamiento, co-procesamiento, incineración, aprovechamiento energético o disposición final.

### 3.1 Diagrama de flujo

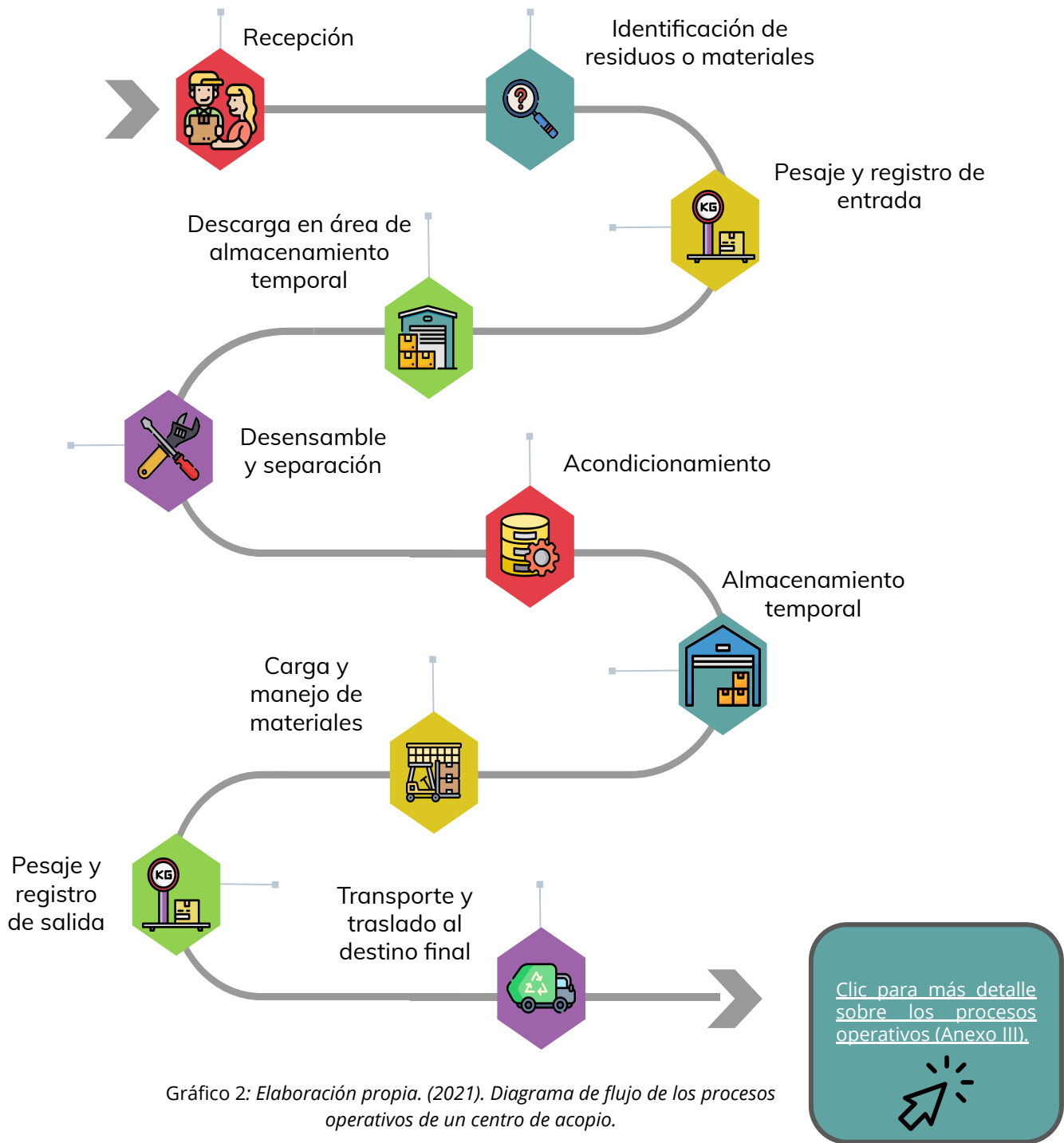


Gráfico 2: *Elaboración propia. (2021). Diagrama de flujo de los procesos operativos de un centro de acopio.*

Adicionalmente, para la correcta operación del CA se deben considerar actividades de apoyo operativo, como por ejemplo **administrativas** (facturación, control de ingresos, pago a proveedores o clientes, contabilidad), **mantenimiento, servicios, área de seguridad laboral y protección al medio ambiente, área de capacitación** (prevención riesgos de derrames, incendios, manejo de equipo y maquinaria), entre otros.

# Capítulo 4: Infraestructura, equipamiento y maquinaria de un centro de acopio de residuos



Con el fin de que un CA maximice o aumente la rentabilidad en la recuperación de materias primas para la industria, es necesario tomar en cuenta los **procesos operativos y administrativos** que deben llevarse a cabo. Se requiere de **infraestructura adecuada, de equipamiento y de maquinaria**. Por lo tanto, dentro de este capítulo se menciona los **requerimientos legales para la correcta operación** de los CA y también, una serie de **recomendaciones y sugerencias** de cómo adecuar el espacio en donde se realizan las actividades de desensamble y acondicionamiento. De igual manera, se indica las **herramientas o tecnologías** según el tipo de residuos que acopie; la forma y capacidad de almacenamiento, el área del predio, el presupuesto, entre otros, con el propósito de llevar a cabo sus actividades de manera eficiente y sustentable.

Este capítulo se dividió en tres secciones para su fácil análisis en la operación del centro de acopio: a) la infraestructura; b) el equipamiento o herramientas necesarias y por último; c) la maquinaria básica para la actividades laborales que desarrolla el personal operativo.

## 4.1 Infraestructura

De acuerdo con lo mencionado previamente, los señalamientos que se extienden a continuación están basados según lo establecido en la legislación mexicana y las NOM aplicables en materia de RP y algunas otras recomendaciones encontradas en otros instrumentos legales, debido a que no hay parámetros específicos establecidos en la LREP que regulen a los centros de acopio de RME. Además, en este capítulo se extienden ciertas recomendaciones y sugerencias de infraestructura que no se encuentra en los requerimientos legales.

### 4.1.1 Residuos Peligrosos

En el marco del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, a continuación se presentan los requisitos básicos necesarios para las instalaciones destinadas al acopio y almacenamiento de los RP, es decir, la infraestructura para su funcionamiento (Art. 82, 2006):





Figura 2: Arpimix. (2021). *Fosa de Retención de Ácidos Recubierta con GMB HDPE*. Recuperado de: <https://arpimix.com/hellomotoiden-5/>



Figura 3: Apaseo-Luna, A.; Alvarado-García, I. y Zamora-Villedas, S. (2017). *Almacenamiento y acopio de residuos peligrosos*. Recuperado de [https://www.uaeh.edu.mx/dlcyt/documentos/conferencias/presentacionuaeh25-07-17\\_profepa.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/dlcyt/documentos/conferencias/presentacionuaeh25-07-17_profepa.pdf)

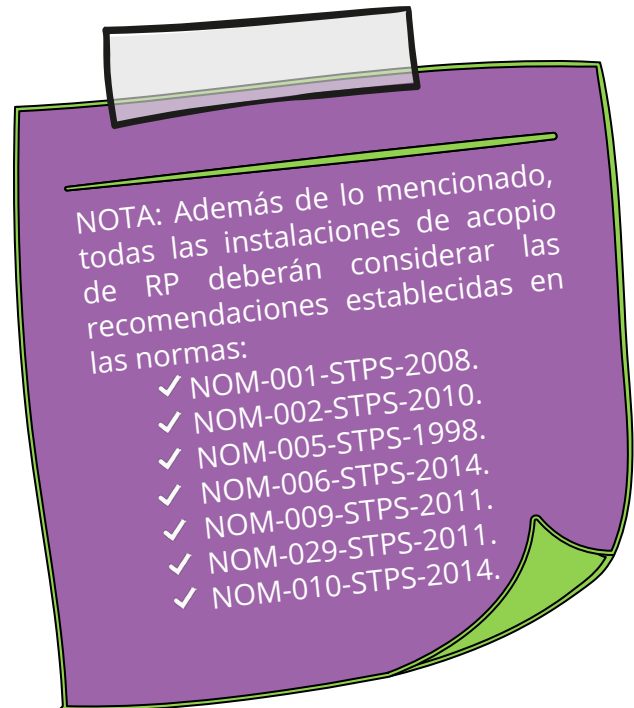
## Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:

- Estar **separadas** de las **áreas de producción, servicios y oficinas**.
- Estar **ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos** por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- Contar con **dispositivos para contener posibles derrames**, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención (*Figura 2*) para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados.
- Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus **pisos con pendientes** y, en su caso, con **trincheras o canaletas** que conduzcan los derrames a las fosas de retención (*Figura 2*) con capacidad para **contener una quinta** parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño.
- Contar con **pasillos** (*Figura 3*) que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales (montacargas, carros transportadores, patines, etc.) ver *Figuras 24 y 25*, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia.
- Contar con sistemas de **extinción de incendios y equipos de seguridad** para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados.
- Contar con **señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad** de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles.
- El almacenamiento debe realizarse en **recipientes identificados** considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.

- La **altura máxima** de las estibas debe de **tres tambores en forma vertical**.
- Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas**, además de las ya precisadas:
  - No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales** o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida.
  - Las **paredes** deben estar construidas **con materiales no inflamables**.
  - Contar con **ventilación natural o forzada**. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora.
  - Estar cubiertas y protegidas de la intemperie** y, en su caso, contar con **ventilación suficiente** para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación **a prueba de explosión**.
  - No rebasar la capacidad instalada** del almacén.
- Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas**, además de las condiciones básicas ya mencionadas:
  - Estar localizadas en **sitios cuya altura sea**, como **mínimo**, el resultado de aplicar un **factor de seguridad de 1.5m, al nivel de agua** alcanzado en la **mayor tormenta registrada** en la zona.
  - Los **pisos deben ser lisos y de material impermeable** en la zona donde se guarden los residuos y de material antiderrapante en los pasillos. Éstos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados.
  - En los casos de áreas abiertas no techadas, **no se deben almacenar residuos peligrosos a granel**, cuando éstos produzcan lixiviados.
  - En los casos de áreas no techadas, los **residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable** para evitar su dispersión por viento.

Finalmente, el Reglamento de la LGPGIR indica que **los residuos peligrosos**, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde **no podrán permanecer por un período mayor a seis meses** (Art. 84, 2006).

Adicional a la categoría de RP, si se desea acopiar **RPBI**, aparte de los requisitos mencionados anteriormente, el centro de acopio debe considerar la operación de **sistemas de refrigeración** para mantener los residuos a **una temperatura máxima de 4°C**. Sin embargo, a excepción de lo que dice el Art. 84, para el caso de los RPBI, es necesario considerar que el **tiempo de estancia de este tipo de residuos puede ser de hasta treinta días**, según lo que establece la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 (PROFEPA, 2020 y SEMARNAT, 2007).



#### 4.1.2 Residuos de Manejo Especial y Residuos Sólidos Urbanos

Según la LREP, el artículo 44<sup>116</sup> (2019) indica que para el acopio de RSU y RME se debe contemplar, al menos lo siguiente:

1. La forma de almacenamiento de los residuos acopiados, debe permitir el **fácil acceso y limpieza del sitio**, según lo establecido en el Reglamento de esta Ley.
2. Contar con **instalaciones adecuadas** para el almacenamiento y manejo de los residuos.
3. Contar con las **medidas mínimas de seguridad** para prevenir accidentes, aprobada por la autoridad competente (Protección Civil, STPS).

Es importante indicar que, **en el marco legal estatal en materia de residuos no se consideran otros requisitos de infraestructura adicionales a los enlistados anteriormente**, por lo que a continuación se presenta una serie de recomendaciones para las instalaciones del almacén temporal de residuos no peligrosos según lo que señalan la NMX-AA-164-SCFI-2013 y la NADF-024-AMBT-2013.

Por su parte, la NMX-AA-164-SCFI-2013 indica que el almacén temporal de la infraestructura o edificios de obra nueva debe cumplir con los siguientes puntos, aún cuando la norma hace referencia al almacén temporal de los generadores; se enlistan a continuación como recomendación para mejorar la infraestructura de los centros de acopio (2013):



Figura 4: RAWELT. (2021). *Luminario industrial a prueba de explosión*. Recuperado de: [https://www.rawelt.com.mx/es/producto/19/1/R007\\_RW\\_348/luminaria-industrial-a-prueba-de-explosion](https://www.rawelt.com.mx/es/producto/19/1/R007_RW_348/luminaria-industrial-a-prueba-de-explosion)

- Evitar olores al exterior** (como en el caso del poliestireno de baja densidad (LDPE), envase de cartón laminado (Tetrapack, principalmente)).
- Asegurar que los **residuos estén resguardados de lluvia y escurrimientos**.
- Tener una dimensión adecuada para almacenar los residuos que se reciben. Asegurar **suelos impermeables** para impedir filtraciones al subsuelo. Tener acabados que permitan su fácil limpieza.
- Contar con **iluminación artificial**.
- (Figura 4). Facilitar el recorrido entre el punto de recepción y el espacio de disposición de los residuos, evitando barreras y escaleras. Los **pasillos** deben tener un **ancho mínimo de 1.20m**.
- Evitar que se mezclen los residuos** de las distintas fracciones.

Igualmente, la NADF-024-AMBT-2013 remarca las siguientes características en cuanto a la infraestructura con la que debe contar el área de almacén de un centro de acopio:

- Muros** de colindancia del predio.
- Pisos sellados** que impidan filtraciones al subsuelo.
- Disposiciones de **protección civil** para evitar situaciones de riesgo.
- Señalamientos y letreros alusivos en toda el área, del tipo de material almacenado.
- Ventilación e iluminación**.
- Área de **almacenamiento, acorde a la cantidad de los materiales** reciclables por manejar.
- Queda **prohibido acumular o manejar residuos fuera del centro de acopio**.
- No deberán acopiar<sup>23</sup> residuos peligrosos sin la autorización** correspondiente.
- Programa de control de fauna nociva** mensual o trimestral.

<sup>23</sup> Aunque la norma ambiental dice que “no deberán almacenar”, se hizo la corrección de “no deberán acopiar”, ya que muchas veces la operación de CA puede generar RP y estos deberán almacenarse de acuerdo con el art. 82 del reglamento de la LGPGIR.



Además de las condiciones que marca la legislación mexicana en cuanto a la infraestructura de un CA, se sugieren las siguientes recomendaciones adicionales dependiendo de los tipos de residuos que se vaya a manejar, el presupuesto y las dimensiones del lugar:

- Evitar que los materiales plásticos tengan contacto con la luz solar para preservar su calidad.
- Contar con un **almacén para tanques de oxígeno** (Figura 5): oxígeno y gas acetileno para la reducción de tamaño de los materiales metálicos.
- Contar con infraestructura para **control de ingresos** para el caso de ingreso y salida de vehículos (por ejemplo: caseta de vigilancia, pluma) (Figuras 6 y 7).



Figura 5: ULINE. (s.f.). *Locker Vertical para Cilindros de Gas - Ensamblado, Capacidad para 10 Cilindros.* Recuperado de [https://es.uline.mx/Product/Detail/H-5656/Safety-Storage/Vertical-Gas-Cylinder-Locker-Assembled-10-Cylinder-Capacity?pricode=WB7140&gadtype=pla&id=H-5656&gclid=Cj0KCOiA-aGCBhCwARIsAHDl5x99uguAXwwwOPB8scUjIntM0sqkly0v4h66E4E9HKYWyLHHv1CE5KOaAiWCEALw\\_wcB&gclsrc=aw.ds](https://es.uline.mx/Product/Detail/H-5656/Safety-Storage/Vertical-Gas-Cylinder-Locker-Assembled-10-Cylinder-Capacity?pricode=WB7140&gadtype=pla&id=H-5656&gclid=Cj0KCOiA-aGCBhCwARIsAHDl5x99uguAXwwwOPB8scUjIntM0sqkly0v4h66E4E9HKYWyLHHv1CE5KOaAiWCEALw_wcB&gclsrc=aw.ds)



Figura 6: Ecolsur S.A. de C.V. Puebla (2021). *Caseta de control de ingresos 1.* Recuperado de Google Street View.

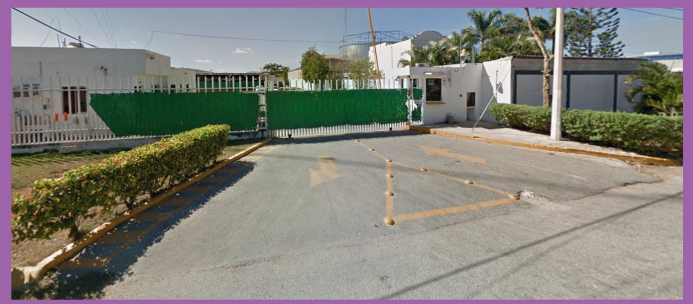


Figura 7: Biosystem México S.A. de C.V. Puebla (2021). *Caseta de control de ingresos 2.* Recuperado de Google Street View.

## 4.2 Equipamiento y Maquinaria

Además de una correcta infraestructura, es importante considerar que para llevar a cabo los procesos de separación, desensamble, acondicionamiento y almacenamiento temporal, es relevante contar con el equipamiento o la maquinaria que permita el funcionamiento del centro de acopio.

De acuerdo con los procesos operativos descritos en el capítulo anterior, a continuación, se propone el equipo sugerido para dichos procesos.

Nota: el equipamiento o maquinaria seguidos de un asterisco (\*) son solo recomendaciones de las autoras. Las celdas con una (X) significa que no aplica.

Nota: las imágenes que tengan un triángulo de color negro en alguna de sus esquinas, son equipo o maquinaria que se recomiendan exclusivamente para RP.

**Tabla 8**  
**Equipamiento y maquinaria para recepción e identificación de residuos o materiales (Figuras 8-11).**

No.	Procesos operativos	Equipamiento	Maquinaria	Tipos de residuos para los que aplica
1	Recepción.	Sistema de circuito cerrado*.	X	RP y RME.
2	Identificación de residuos o materiales.	Software (SEINTO Soft, Teixo, Ecogestor)*.	X	



Figura 8: Johnson Controls. (2014). *¿En qué consiste exactamente un sistema de cámaras CCTV?*  
 Recuperado de <https://blogseguridad.tyco.es/productos/que-es-sistema-cameras-cctv/>



Figura 9: SEINTO Soft. (s.f). *Software de gestión de residuos.* Recuperado de <https://seintosoft.com/sectores/software-gestion-de-residuos/?gclid=CjwKCAiAp4KCBhB6Eiw>



Figura 10: Teixo. (s.f). *Software de gestión de residuos.*  
 Recuperado de <https://teixo.es/>

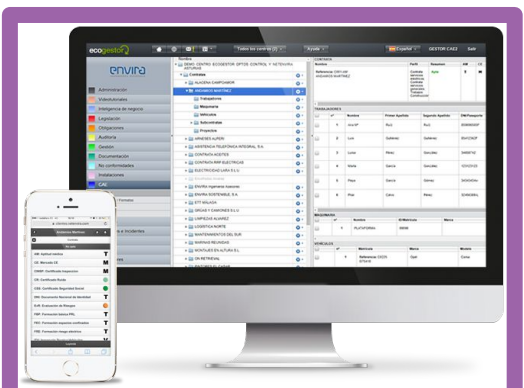


Figura 11: Envira. Ingenieros Asesores. (s.f). *Ecogestor de residuos.* Recuperado de <https://envira.es/es/ecogestor/residuos/>

**Tabla 9**  
**Equipamiento y maquinaria para pesaje y registro de entrada (Figuras 12-15).**

No.	Procesos operativos	Equipamiento	Maquinaria	Tipos de residuos para los que aplica
3	Pesaje y registro de entrada.	Báscula camionera, básculas de piso, básculas de plataforma digitales, dinamómetro.	x	RP y RME



Figura 12: Básculas Revuelta. (2021). *Básculas y soluciones de pesaje*. Recuperado de: <https://www.revuelta.com.mx/>



Figura 13: Balanzas Perú Digital. (s.f.). *Balanzas electrónicas comerciales*. Recuperado de: <https://balanzaselectronicas.net/balanzas-electronicas-comerciales.html>



Figura 14: Mercado libre. (s.f.). *Báscula de Plataforma Electrónica Rhino 600kg/100g Mo Bp-600*. Recuperado de: [https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-595099481-bascula-de-plataforma-electronica-rhino-600kg100g-mo-bp-600-\\_JM](https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-595099481-bascula-de-plataforma-electronica-rhino-600kg100g-mo-bp-600-_JM)



Figura 15: Mavin Colombia SAS. *Báscula de Pesaje Dinamómetro*. Recuperado de: <https://www.mavincolombia.com/dinamometro-digital.html>

**Tabla 10**  
**Equipamiento y maquinaria para descarga en área de almacenamiento temporal (Figuras 16-26).**

No.	Procesos operativos	Equipamiento	Maquinaria	Tipos de residuos a los que aplica
4	<b>Descarga en área de almacenamiento temporal.</b>	A granel, tambos con cierre hermético, tambos plásticos o metálicos, súper sacos o sacos jumbo de polipropileno, cajas o ropack, contenedores abiertos o cerrados. Sistemas de prevención y control de incendios (hidrantes, extintores), patines industriales.	Montacargas, grúa con electroimán*, polipasto*, poligrapa.	RP y RME.



Figura 16: TodoContenedores. (2021). *Bidones de plástico, garrafas y contenedores ideales para almacenamiento de líquidos.* Recuperado de: <https://www.todocontenedores.com/novedades/bidones-de-plsticogarrafas-y-contenedores-ideales-para-almacenamiento-de-liquidos.html>



Figura 17: Bigbags Delcortez. (2021). *Costales Big Bag, Super Sacos, Barcinas, Bigbags.* Recuperado de: <https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-5993490-17-costales-big-bag-super-sacos-barcinas-bigbags-1>  
**M**  
 Recomendación: se utilizan para RME y RP metálicos o envases plásticos con aceite.



Figura 18: Maquituls. (2021). *Bidones metálicos y bidones de plástico.*  
Recuperado de:  
<http://www.maquituls.es/noticias/bidones-metalicos-y-bidones-de-plastico-sus-diferentes-usos-y-caracteristicas/>



Figura 19: ULINE. (2021). *Diablito para tambos.*  
Recuperado de:  
<https://es.uline.mx/Product/advsearchresult?keywords=transportador%20de%20tambos>



Figura 20: Grupo Debaco. (2021). *Cajas de cartón.*  
Recuperado de: <https://www.grupodebaco.com/>



Figura 21: Solo Stocks. (2021). *HDPE espumante 100 ton.* Recuperado de:  
<https://www.solostocks.com.mx/venta-productos/plastico-reciclado/hdpe-espumante-100-ton-8229482>



Figura 22: Uline. (s.f.). *Polipasto eléctrico de cadena.*  
Recuperado de  
[https://es.uline.mx/Product/Detail/H-8627/Cranes-Hoists-and-Trolleys/Electric-Chain-Hoist-1-Ton-Capacity?pricode=WB9518&gadtype=pla&id=H-8627&gclid=CjwKCAjwgZuDBhBTiWAXNofRG172KIRB63ho2976rmr\\_YTHq11DRj1goxVYaXWhtqw05aKtgYoOuRoC1kAQAvD\\_BwE&gclsrc=aw.ds](https://es.uline.mx/Product/Detail/H-8627/Cranes-Hoists-and-Trolleys/Electric-Chain-Hoist-1-Ton-Capacity?pricode=WB9518&gadtype=pla&id=H-8627&gclid=CjwKCAjwgZuDBhBTiWAXNofRG172KIRB63ho2976rmr_YTHq11DRj1goxVYaXWhtqw05aKtgYoOuRoC1kAQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds)



Figura 23: Demetal Reciclaje Industrial. (2021). *Grúa Sennebogen poligrapa 830 M.* Recuperado de: <https://demetal.com.mx/infraestructura/>  
Recomendación: Se utiliza en residuos no peligrosos.



Figura 24: Toyota Equipos industriales. (2021). *Montacargas eléctrico largo*. Recuperado de: <https://toyotamontacargas.mx/montacargas-electrico-largo>

Recomendación: es preferible utilizar montacargas eléctricos, ya que si son de diésel, deben cumplir con la NOM-024-STPS-2001. Sin embargo, la desventaja es que se necesita un cuarto específico para poder cargar la batería del montacargas. Debe usarse en superficies planas, en caso de tener piso de tierra, es mejor utilizar montacargas de diésel o gas.



Figura 25: ULINE. (2021). *Patín Hidráulico Industrial 48 x 27*. Recuperado de: [https://es.uline.mx/Product/Detail/H-5387/Pallet-Trucks/Uline-Industrial-Pallet-Truck-48-x-27-Red?pricode=WB7034&gadtype=pla&id=H-5387&gclid=Cj0KCQiAnKeCBhDPArisAFDTLTIBu36-mcuf1axiqrWvfgae6d1mUSFymXnVYFv7O2nfprnuntoSGgaAp-AEALw\\_wcB&gclsrc=aw.ds](https://es.uline.mx/Product/Detail/H-5387/Pallet-Trucks/Uline-Industrial-Pallet-Truck-48-x-27-Red?pricode=WB7034&gadtype=pla&id=H-5387&gclid=Cj0KCQiAnKeCBhDPArisAFDTLTIBu36-mcuf1axiqrWvfgae6d1mUSFymXnVYFv7O2nfprnuntoSGgaAp-AEALw_wcB&gclsrc=aw.ds)



Figura 26: Alibaba. (s.f.). *Electroimán Circular*. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/mw5-150-l-circular-electromagnet-for-lifting-scrap-ingot-crane-magnetic-lifter-60732065464.html>

**Tabla 11**

**Equipamiento y maquinaria para desensamble y separación (Figuras 27-33).**

No.	Procesos operativos	Equipamiento	Maquinaria	Tipos de residuos a los que aplica
5	<b>Desensamble y separación (selección de componentes).</b>	Herramientas manuales, cortadoras eléctricas, equipo de oxicorte, tanque de oxígeno, tanque de gas acetileno, esmeriladora, compresor, diablito portatanques.	Desferradora de cables.	RP (otros: baterías, envases presurizados y lámparas). RME (metales, plástico, voluminosos, electrónicos).



Figura 27: El Portal de la Salud. (2014). *Uso de herramientas manuales, estándares de higiene y seguridad.* Recuperado de <https://www.elportaldelasalud.com/uso-de-herramientas-manuales-estandares-de-higiene-y-seguridad/>



Figura 28: GRAINGER. (s.f.). *Cortadora Eléctrica, Diá. Hoja 16 pulg.* Recuperado de <https://www.grainger.com.mx/producto/HUSOVARN A-Cortadora-El%C3%A9ctrica%2CDi%C3%A1-Hoja16-pulg-/p/2ETP8>



Figura 29: Weldtech. (s.f.). *Equipo de oxicorte. T/Harris Master II Weldtech.* Recuperado de <https://www.myweldtech.com/en/product/equipo-de-oxicorte-t-harris-master-ii-weldtech-2/>



Figura 30: Fix Ferreterías. (s.f.). *Esmeriladora angular profesional.* Recuperado de: <https://www.fixferreterias.com/esmeriladora-angular-7-profesional-2100-w.html>



Figura 31: GRAINGER. (s.f.). *Compresor de Aire Eléctrico, Número de Etapas: 1, Presión Máx. 135 psi, Tamaño del Tanque 30 gal.* Recuperado de <https://www.grainger.com.mx/producto/SPEEDAIRE-Compresor-de-Aire-El%C3%A9ctrico%2C-N%C3%BAmero-de-Etapas%3A-1%2C-Presi%C3%B3n-M%C3%A1x-135-psi%2C-Tama%C3%B1o-del-Tanque-30-gal-/p/4B237?analytics=relatedProducts>



Figura 32: GRAINGER. (s.f.). *Carretilla para Cilindros.* Recuperado de <https://www.grainger.com.mx/producto/SAFTCART-Carretilla-para-Cilindros%2C-Mango-Dual%2C-Capacidad-de-Carga-890-lb-%2C-Capacidad-de-Cilindros-2%2C-Altura-Total-9-1-2%22%2C-Ancho-Total-32%22/p/5WXF8>



Figura 33: Direct Industry. (s.f.). *Desferradora de cables S series.* Recuperado de <https://www.directindustry.es/prod/mizar-recycling-machinery/product-229457-2312070.html>

**Tabla 12**  
**Equipamiento y maquinaria para Acondicionamiento-Compactación (Figura 34).**

No.	Procesos operativos	Equipamiento	Maquinaria	Tipos de residuos a los que aplica
<b>6 Acondicionamiento:</b>				
<b>6.1</b>	<b>Compactación.</b>	x	Compactadora o embaladora hidráulica o neumática, horizontal o vertical.	RP (sólidos, RPBI y otros). RME (papel, cartón, plástico, voluminosos, textiles).





Figura 34: IMMSA. (2018). *Prensas compactadoras verticales y horizontales*. Recuperado de: <https://www.facebook.com/IMMSAMVA/posts/2213930645315819/>

**Tabla 13**  
**Equipamiento y maquinaria para Acondicionamiento-Reducción de tamaño**  
**(Figuras 35-37).**

No.	Procesos operativos	Equipamiento	Maquinaria	Tipos de residuos a los que aplica
<b>6 Acondicionamiento:</b>				
6.2	<b>Reducción de tamaño.</b>	Equipo de oxicorte (ver <i>Figura 28</i> ).	Cizalla, trituradoras, molinos (de cuchillas, discos)	RP (sólidos y otros). RME (metales, papel, vidrio, plástico, voluminosos, neumáticos, electrónicos y textiles).

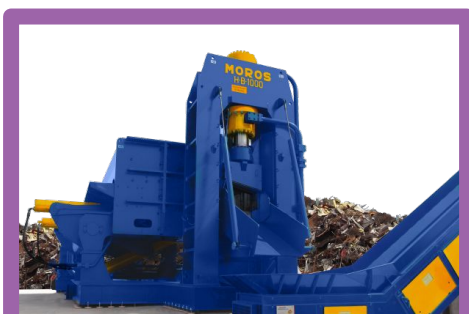


Figura 35: MOROS. (s.f.). *Cizallas para chatarra*. Recuperado de: <https://moros.com/productos/cizallas/>



Figura 36: Feria Virtual. (2019). *Trituradora industrial*. Recuperado de <https://www.interempresas.net/Plastico/FeriaVirtual/Producto-Trituradores-industriales-de-dos-ejes-Stokkermill-Serie-D-142535.html>



Figura 37: Veyco. (s.f.). *Molino de cuchillas serie MCV.*  
 Recuperado de  
<https://molinosymezcladoras.com.mx/molinos-de-cuchillas.html>

**Tabla 14**  
**Equipamiento y maquinaria para Acondicionamiento-Decantación (Figuras 38).**

No.	Procesos operativos	Equipamiento	Maquinaria	Tipos de residuos a los que aplica
<b>6 Acondicionamiento:</b>				
<b>6.3</b>	<b>Decantación.</b>	x	Decantador industrial.	RP (sólidos, líquidos y otros). RME ( aceite vegetal).



Figura 38: Totagua. (2012). *Decantadores.*  
 Recuperado de:  
[http://www.totagua.com/fotos/espesador\\_1413364262.jpg](http://www.totagua.com/fotos/espesador_1413364262.jpg)

**Tabla 15**  
**Equipamiento y maquinaria para Acondicionamiento-Neutralización (Figuras 39-40).**

No.	Procesos operativos	Equipamiento	Maquinaria	Tipos de residuos los que aplica
<b>6 Acondicionamiento:</b>				
<b>6.4</b>	<b>Neutralización.</b>	Potenciómetro.	Sistema de neutralización industrial.	RP (líquidos y otros).



Figura 39: Abba Metrología. (2019 ). *Calibración de potenciómetro pH.* Recuperado de <https://abaa.mx/blog/calibracion-de-potenciometro-ph/>



Figura 40: Zaragoza Online. (2017.). *Sistemas de dosificación o neutralización para el tratamiento de aguas residuales.* Recuperado de <https://zaragozaonline.com/20170731/sistemas-de-dosificacion-o-neutralizacion-para-el-tratamiento-de-aguas-residuales/>

**Tabla 16**  
**Equipamiento y maquinaria para Acondicionamiento-Extracción de Gases (Figuras 41-42).**

No.	Procesos operativos	Equipamiento	Maquinaria	Tipos de residuos a los que aplica
<b>6 Acondicionamiento:</b>				
<b>6.5</b>	<b>Extracción de Gases.</b>	Extractor de gases, campana de extracción.	x	Rp (líquidos). RME (voluminosos).



Figura 41: Extratores.org. (s.f.). VEVOR Extractor Ventilador Industrial Portátil. Recuperado de <https://www.extratores.org/extractor-gases-industriales>



Figura 42: Mercado Libre. (s.f.). Extractor de aire. Recuperado de [https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-671701749-lux-sany-bf-fkz-6-tapa-campana-extractor-de-aire-de-6-inches-\\_JM#position=7&type=item&tracking\\_id=0cb20549-e00f-4510-8119-2c007cf14d9f](https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-671701749-lux-sany-bf-fkz-6-tapa-campana-extractor-de-aire-de-6-inches-_JM#position=7&type=item&tracking_id=0cb20549-e00f-4510-8119-2c007cf14d9f)

**Tabla 17**  
**Equipamiento y maquinaria para Acondicionamiento-Refrigeración (Figura 43).**

No.	Procesos operativos	Equipamiento	Maquinaria	Tipos de residuos a los que aplica
<b>6</b>	Acondicionamiento:			
<b>6.6</b>	<b>Refrigeración.</b>	Sistema de enfriamiento	x	RP (RPBI).



Figura 43: Mercado Libre (s.f.). Paquete de refrigeración cámara grande. Recuperado de [https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-751572974-paquete-refrigeracion-camara-grande-120-135-m3-v-alvula-grati-\\_JM?matt\\_tool](https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-751572974-paquete-refrigeracion-camara-grande-120-135-m3-v-alvula-grati-_JM?matt_tool)

Tabla 18

Equipamiento y maquinaria para almacenamiento temporal (*Figuras 44-45*).

No.	Procesos operativos	Equipamiento	Maquinaria	Tipos de residuos a los que aplica
7	<b>Almacenamiento temporal.</b>	A granel, herméticos, tambos, súper sacos, cajas, contenedores abiertos o cerrados. Sistemas de prevención y control de incendios (hidrantes, extintores).	x	RP y RME.





Figura 44: La Unión S.L. (s.f.). *Sistemas de extinción. Columna seca e hidrantes.* Recuperado de <https://extintoreslaunion.com/columna-seca-e-hidrantes>



Figura 45: RRK. Global Engineering. (s.f.). *Extintores/Extinguidores.* Recuperado de <https://rrkge.com/extintores.html>

Nota: Los extintores deben corresponder al tipo de materiales que se manejen.

**Tabla 18.1**  
**Control de incendios según el tipo de fuego.**

Tipo de fuego	Tipo de materiales	Tipo de residuos	Agente extintor
	Madera, papel, cartón, tela, plástico.	RME.	El ideal es espuma, en su caso PQS (polvo químico seco).
	Pintura, gasolina, petróleo.	RP.	El ideal es dióxido de carbono, en su caso PQS.
	Equipos o instalaciones eléctricas.	RP y RME.	El ideal es dióxido de carbono, en su caso PQS.
	Sodio, potasio, magnesio, aluminio, titanio.	RME.	PQS.
	Grasas y aceites de cocina.	RME.	Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ).

Fuente: Diario Oficial. (2010). NOM-002-STPS-2021. Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Recuperado de <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/nom-002.pdf>

**Tabla 19**  
**Equipamiento y maquinaria para carga y manejo de materiales.**

No.	Procesos operativos	Equipamiento	Maquinaria	Tipos de residuos a los que aplica
8	<b>Carga y manejo de materiales.</b>	Diablos, , carros transportadores, patines industriales <i>(Ver figuras 19, 24 y 25 respectivamente).</i>	Grúa, polipasto, poligrapa, montacargas, patines industriales <i>(Ver figuras 22-25).</i>	RP y RME.

**Tabla 20**  
**Equipamiento y maquinaria para pesaje y registro de salida.**

No.	Procesos operativos	Equipamiento	Maquinaria	Tipos de residuos a los que aplica
9	<b>Pesaje y registro de salida.</b>	x	Camionera* <i>(ver figura 12)</i> aplica solo en caso de contar con vehículos de transporte en el CA, de lo contrario se recomienda el uso de básculas públicas.	RP y RME.

**Tabla 21**  
**Equipamiento y maquinaria para transporte y traslado al destino final (Figuras 46-49).**

No.	Procesos operativos	Equipamiento	Maquinaria	Tipos de residuos a los que aplica
10	<b>Transporte y traslado al destino final:</b> reciclaje, tratamiento, coprocesamiento, incineración, aprovechamiento energético o disposición final.	Roll-Off de gancho*, Roll-Off camión de cable*, rampa hidráulica*, caja refrigerada para transporte terrestre*.	x	RP y RME.



Figura 46: Maquinaria MV. (2020). *Camioneta con sistema de Roll-Off*. Recuperado de <https://www.facebook.com/452084771534925/posts/camioneta-con-sistema-de-roll-off-con-su-contenedor-disponible-en-maquinaria-mvt/3510582395685132/>



Figura 47: Carrocerías Repsa. (2020). *Camioneta con Sistema Hidráulico Roll Off*. Recuperado de <http://carroceriasrepsa.com/productos/roll-off-sistema-hidraulico.html>

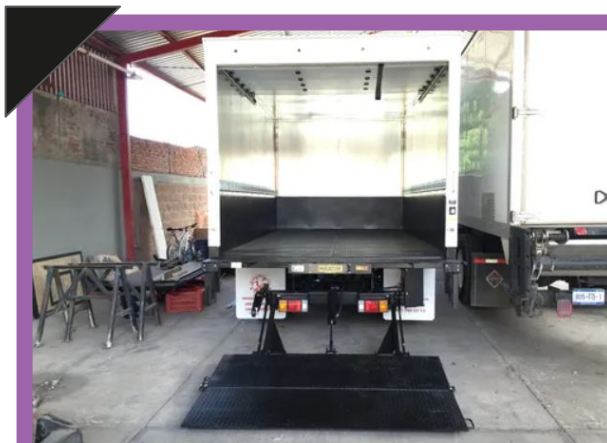


Figura 48: Mercado Libre. (s.f.). *Rampa Hidráulica Maxon Te-25 Especial Para Tarimas*. Recuperado de [https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-564765136-rampa-hidraulica-maxon-te-25-especial-para-tarimas-/](https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-564765136-rampa-hidraulica-maxon-te-25-especial-para-tarimas/)

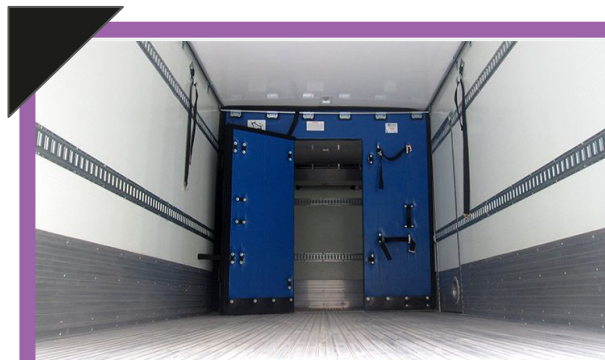


Figura 49: Tauro. (s.f.). *Caja refrigerada para transporte terrestre*. Recuperado de <https://www.tauro.mx/mamparas-caja-refrigerada-divide-reduce-tus-costos/>



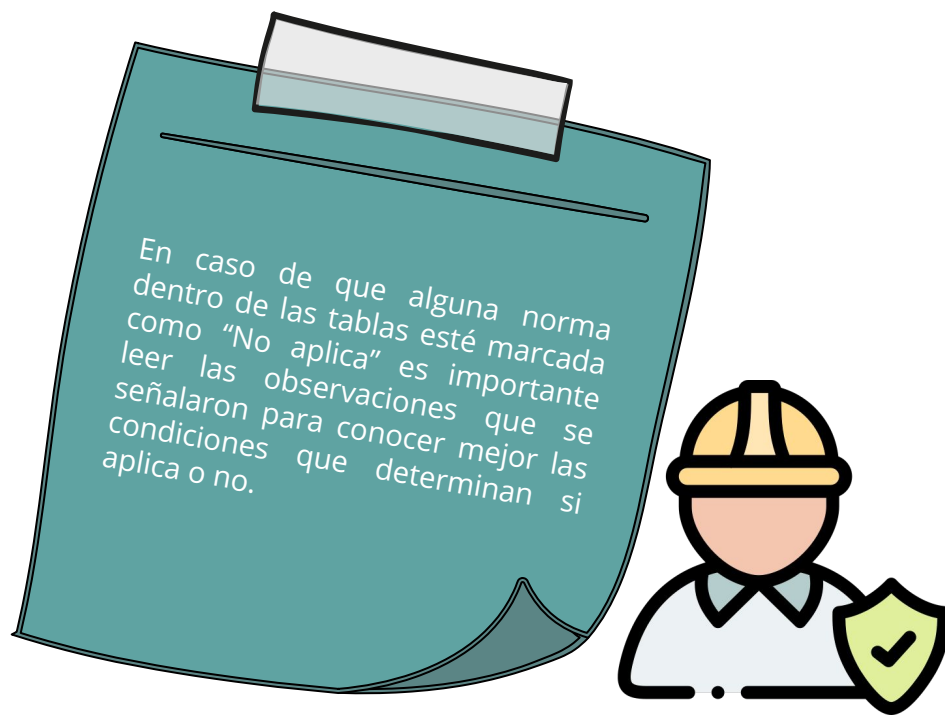
## Capítulo 5: Aspectos de seguridad laboral y medio ambiente



Como ya se ha mencionado, el CA es una actividad que conlleva procesos industriales, administrativos, comerciales, de prevención de la contaminación e incluso de educación ambiental; dichos procesos tienen implicaciones sobre las personas que trabajan dentro de las instalaciones y al exterior del centro de acopio, así como también sobre los ecosistemas. Es por ello que en este capítulo se señalan algunas recomendaciones con base en las exigencias que marca la legislación mexicana en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como de la normatividad ambiental, para que los riesgos y el impacto ambiental del funcionamiento del CA sea el menor posible.

Es necesario tener presente lo que dicta la normatividad mexicana, ya que el hecho de conocerla y entender sus aplicaciones, hace que aumenten la eficiencia, el bienestar y seguridad del personal, disminuya el impacto al ambiente, los riesgos por accidentes, las afectaciones a las instalaciones o a terceros, evitando con ello la clausura del lugar, sanciones económicas o problemas con la autoridad competente.

A continuación, en el **Listado 5.1** se enlistan las **NOM en materia de seguridad, salud y organización**, indicando la norma que aplica según el tipo de residuos que se acopien. Asimismo, en la **Listado 5.2** se señalan las **NOM aplicables en materia de medio ambiente** dentro de los rubros de agua, aire, vida silvestre, residuos, ruido y suelo.



## 5.1 Listado de NOM en materia de seguridad y salud en el trabajo para centros de acopio de residuos.

LISTADO DE LOS REQUERIMIENTOS NORMATIVOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA CENTROS DE ACOPIO DE RESIDUOS							
MATERIA	NORMA	TÍTULO DE LA NORMA	APLICA				OBSERVACIONES
			RP		RME		
			Sí	No	Sí	No	
Seguridad	NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales e instalaciones.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Establece las condiciones de seguridad para la infraestructura.
	NOM-002-STPS-2010	Prevención y protección contra incendios.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	NOM-004-STPS-1999	Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Establece las condiciones de seguridad para maquinaria y equipo. Puede que en algún centro de acopio que no cuente con maquinaria, esta norma no aplique.
	NOM-005-STPS-1998	Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Porque las sustancias químicas peligrosas se pueden encontrar en los productos de limpieza.
	NOM-006-STPS-2014	Manejo y almacenamiento de materiales.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Establece condiciones de seguridad para uso de polipastos, montacargas, transportadores o manejo manual.
	NOM-009-STPS-2011	Trabajos en altura.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sólo se considera para las actividades operativas y de mantenimiento que superen 1.80 m de altura.
	NOM-020-STPS-2011	Recipientes sujetos a presión y calderas.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sólo aplica para recipientes sujetos a presión o calderas.
	NOM-022-STPS-2015	Electricidad estática.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	NOM-027-STPS-2008	Soldadura y corte.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Considerar su aplicación para las actividades de mantenimiento en caso de que se requiera.
	NOM-029-STPS-2011	Mantenimiento de instalaciones eléctricas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	NOM-033-STPS-2015	Trabajos en espacios confinados.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Espacio confinado: lugar sin ventilación natural o con ventilación natural deficiente; que no está diseñado para ser ocupado en forma continua.
NOM-034-STPS-2016	Acceso y desarrollo de actividades de trabajadores con discapacidad.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Aplica sólo en caso de contar con personas que tengan alguna discapacidad.	
Salud	NOM-010-STPS-2014	Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	NOM-011-STPS-2001	Ruido.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ruido que altere la salud a partir de 90 desiveles en una jornada mayor a 8 horas.
	NOM-012-STPS-2012	Radiaciones ionizantes.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Riesgos por exposición a radiación (por ejemplo, rayos X, rayos láser).
	NOM-015-STPS-2001	Condiciones térmicas elevadas o abatidas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cámara frigorífica de RPBI.
	NOM-024-STPS-2001	Vibraciones.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo en caso de contar con montacargas a diésel.
	NOM-025-STPS-2008	Iluminación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Organización	NOM-035-STPS-2018	Factores de riesgo psicosocial en el trabajo, identificación, análisis y prevención.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	NOM-018-STPS-2015	Identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aplica para las sustancias químicas peligrosas que se utilizan como insumo en los centros de acopio.
	NOM-019-STPS-2011	Comisiones de seguridad e higiene.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
NOM-030-STPS-2009	Servicios preventivos de seguridad y salud.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Listado 5.1: *Elaboración propia.* (2021). NOM en materia de seguridad y salud en el trabajo para centros de acopio de residuos..

## 5.2 Listado de NOM en materia de medio ambiente para centros de acopio de residuos

LISTADO DE LOS REQUERIMIENTOS NORMATIVOS EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE PARA CENTROS DE ACOPIO DE RESIDUOS							
MATERIA	NORMA	TÍTULO DE LA NORMA	APLICA				OBSERVACIONES
			RP		RME		
			Sí	No	Sí	No	
Agua	NOM-001-SEMARNAT-1996	Descarga de aguas residuales en aguas y bienes nacionales (barrancas, ríos, lagos, mares, manglares, etc.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Esta norma aplicará dependiendo de las condiciones y la ubicación de las instalaciones.
	NOM-002-SEMARNAT-1996	Descarga de aguas residuales al drenaje municipal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Esta norma aplicará dependiendo de las condiciones y la ubicación de las instalaciones.
	NOM-003-SEMARNAT-1997	Aguas residuales tratadas que se reutilicen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aplica solo si se cuenta con una planta tratadora de agua o si el agua se reusa.
Aire	NOM-043-SEMARNAT-1993	Emisiones a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Para polvos generados cuando las instalaciones se encuentran abiertas.
	NOM-045-SEMARNAT-1996	Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo si se cuenta con servicio de recolección y transporte de residuos y de acuerdo al programa de verificación vehicular publicado por la CAME.
	NOM-050-SEMARNAT-1993	Gases contaminantes de vehículos que usan gas licuado de petróleo, gas natural o combustibles alternos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo aplica si se cuenta con servicio de transporte.
	NOM-167-SEMARNAT-2017	Vehículos que usan gas licuado de petróleo, gas natural, gasolina, diesel u otros combustibles alternos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo aplica si se cuenta con servicio de transporte.
Vida Silvestre	NOM-059-SEMARNAT-2012	Listado sobre las categorías de riesgo de especies nativas de flora y fauna silvestres.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aplica para aquellas instalaciones que cuenten con áreas verdes o deseen contar con vegetación de ornato en las instalaciones.
Residuos	NOM-052-SEMARNAT-2005	Clasificación, características, identificación y listado de residuos peligrosos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aplica para todos los residuos peligrosos generados en los procesos operativos del centro de acopio.
	NOM-019-SCT2/2015	Limpieza y control de remanentes y sustancias de residuos peligrosos en las unidades que los transportan.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo aplica si se cuenta con servicio de transporte para residuos peligrosos.
	NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002	Clasificación y especificaciones de manejo de los RPBI.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aplica exclusivamente cuando, el centro de acopio cuenta con servicio médico.
	NOM-028-SCT2/2010	Disposiciones para el transporte de sustancias, materiales y RP de la clase 3 (líquidos inflamables).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo aplica si se cuenta con servicio de transporte para residuos peligrosos.
	NOM-007-SCT2-2010	Marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias y RP.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aplica para los recipientes usados en los RP generados en la operación de los centros de acopio de RME.
	NOM-004-SCT/2008	Características y dimensiones de los carteles de los vehículos que transportan RP.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo aplica si se cuenta con servicio de transporte para residuos peligrosos.
	NOM-161-SEMARNAT-2011	Clasificación de los RME.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Esta norma sirve como guía para la identificación de RME, así como aquellos que están sujetos a planes de manejo y que deberán considerarse en caso de ser manejados por el centro de acopio.
Ruido	NOM-080-SEMARNAT-1994	Emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo aplica si se cuenta con servicio de transporte.
	NOM-081-SEMARNAT-1994	Emisiones de ruido de fuentes fijas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aplica para maquinaria que genere ruido mayor a: 65 dB(A) comercial, 68 dB(A) industrial.
Suelo	NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012	Establecer los límites máximos permisibles de los hidrocarburos en suelos y los lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	En caso de tener algún incidente o derrame en las instalaciones.

Listado 5.2:  
Elaboración propia. (2021).  
NOM en materia de medio ambiente para centros de acopio de residuos..

# Capítulo 6: Consideraciones finales



Foto: Waste Management. (s.f.). En Vortex Environmental Services LTD.

La presente guía se convierte en una herramienta, cuya principal intención es impulsar y fomentar el manejo integral de los residuos, ya que la puesta en marcha de las propuestas, las recomendaciones y los lineamientos que se señalan a lo largo del documento, impactan positivamente en los ejes ambiental, económico y social como una manera de indicar el camino hacia la sustentabilidad, pues se vincula a las fuentes generadoras de residuos con las empresas recicladoras y asegura su indispensable reinserción a la cadena de valor.

En cuanto al eje **ambiental**, el funcionamiento de un CA significaría los siguientes beneficios (SEMARNAT, 2010 y RIBASA, 2019):

- Reducción de los impactos negativos al ecosistema, porque el sector industrial puede contar con materia prima que de nuevo se inserta en la cadena productiva.
- Disminución de los costos de producción y de abastecimiento.
- Reducción de la presión sobre los bienes naturales.
- Disminución del uso de energía y de agua, necesarios para su extracción y procesamiento
- Disminución de la necesidad de espacio para la disposición final de los residuos .

En el eje **económico**, los beneficios del impulso a las actividades e infraestructuras como los CA, permiten (SEMARNAT, 2010):

- Obtención de materiales susceptibles de aprovechamiento en nuevos procesos productivos o para fabricación de nuevos productos.
- Generación de nuevas actividades económicas y nuevas empresas.
- Creación de nuevas fuentes de ingresos para las personas, y por lo tanto, nuevos empleos formales.



Foto: Matthew Thorsen. (2014).  
En Vermont's Independent  
Voice.

Del mismo modo, en el eje **social** se promueve (Hernández y Corredor, 2016):

- Participación de las personas, asociados e interesados en los emprendimientos, que atienden problemáticas socioambientales de una comunidad.
- Creación de conciencia ambiental en la ciudadanía, ya que se fomenta la identificación, la clasificación y la valorización de los residuos para su correcta disposición.
- Constitución de unidades de negocio eficientes y eficaces que representen una fuente de ingresos que les permita satisfacer a los emprendedores sus necesidades en un ambiente sano y seguro.

Por otro lado, en lo que compete a esta guía, es importante mencionar las limitaciones que existen en cuanto a su alcance:

1. De tipo jurídico: se debe contemplar que puede haber reformas en la legislación mexicana y que el lector debe considerar que esta guía se realizó en el primer trimestre del año 2021.
2. De tipo económico: no se tomó en cuenta los costos que se tendrá que cubrir por los trámites y documentos previos o anexos a la solicitud de la autorización; tampoco los costos de inversión en la infraestructura y en la adquisición de maquinaria y equipos.
3. De tipo normativo: no se consideró a los residuos orgánicos, porque hasta la fecha, no hay normativa que regule su manejo; tampoco los residuos radioactivos y los mineros, debido a que se rigen por otra normatividad y están regulados por otras dependencias e instituciones.
4. De tipo fiscal: no se tomó en cuenta las obligaciones fiscales con las que un CA debe cumplir, dado que eso corresponde a su operación administrativa, según el régimen en el que se inscriba ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

En resumen, la guía constituye una herramienta que extiende una invitación a impulsar específicamente la acción del manejo integral de los residuos: el acopio. Lo anterior, con el afán de profesionalizar este tipo de actividades, que promueva la recuperación y la revalorización de los materiales, al tiempo que genere oportunidades de empleo y promueva el necesario cuidado del ambiente.



Foto: Fermín Pérez-nievas. (2020). En Noticias de Navarra.

# Acrónimos

<b>ASEA</b>	Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente.
<b>CA</b>	Centro de Acopio.
<b>CRETIB</b>	Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico-Infecioso.
<b>CURP</b>	Clave Única de Registro de Población.
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxido de Carbono.
<b>EIA</b>	Estudio de Impacto Ambiental.
<b>Ley de la ASEA</b>	Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
<b>LGEEPA</b>	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
<b>LPGGIR</b>	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
<b>LREP</b>	Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.
<b>NADF</b>	Norma Ambiental para el Distrito Federal.
<b>NOM</b>	Norma Oficial Mexicana.
<b>NRA</b>	Número de Registro Ambiental.
<b>PQS</b>	Polvo Químico Seco.
<b>PROFEPA</b>	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
<b>RFC</b>	Registro Federal de Contribuyentes.
<b>RME</b>	Residuos de Manejo Especial.
<b>RP</b>	Residuos Peligrosos.
<b>RPBI</b>	Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos.



# Acrónimos

<b>RSU</b>	Residuos Sólidos Urbanos.
<b>RUPA</b>	Registro Único de Personas Acreditadas.
<b>SEMARNAT</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
<b>SMADSOT</b>	Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial.

# Referencias

- Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente. (s.f.). Autorización de Centro de Acopio de Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos. En Gobierno de México. Recuperado de <https://www.gob.mx/tramites/ficha/autorizacion-de-centro-de-acopio-de-residuos-de-manejo-especial-del-sector-hidrocarburos/ASEA7339>
- Buenrostro, O. (2019). Condiciones operacionales en los centros de acopio de residuos sólidos urbanos. *Revista Legislativa de Estudios Sociales y de Opinión Pública*, vol. 12, núm. 24, ene.-abr. 2019, pp. 59-86. Recuperado el 29 de marzo de 2020. Versión en línea.
- Diario Oficial de la Federación. (2006). NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Recuperado el 5 de mayo del 2020. Documento en línea: <http://www.economia-noms.gob.mx/normas/noms/2006/052semarnat.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (2013). NOM-161-SEMARNAT-2011. Criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo. Recuperado el 5 de mayo del 2020. Documento en línea: <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/6633/1/nom-161-semarnat-2011.pdf>
- Flaticon (s.f.). Iconos vectoriales gratis. Recuperados de: <https://www.flaticon.es/>
- Gaceta Oficial Del Distrito Federal (2015). NADF-024-AMBT-2013. Secretaría del Medio Ambiente. Recuperado el 5 de mayo del 2020. Documento en línea: <http://data.sedema.cdmx.gob.mx/nadf24/images/infografias/NADF-024-AMBT-2013.pdf>
- Gobierno de Puebla. (2021). Autorización para realizar actividades relacionadas con la caracterización, acopio, transferencia y almacenamiento de residuos de manejo especial. En Ventanilla Digital Puebla. Sitio web: [https://ventanilladigital.puebla.gob.mx/web/fichaAsunto.do?opcion=0&asas\\_ide\\_asu=1807&ruta=/web/asuntosMasUsuales.do?opcion=0!periodo=0](https://ventanilladigital.puebla.gob.mx/web/fichaAsunto.do?opcion=0&asas_ide_asu=1807&ruta=/web/asuntosMasUsuales.do?opcion=0!periodo=0)
- Gómez-Balboa, A. (2020). *Legislación Ambiental Mexicana para la Industria*. Texas, Estados Unidos, Publicación independiente.
- Henry, J. y Heinke, W. (1999). *Ingeniería ambiental*. México: Prentice Hall.
- Hernández, S. y Corredo, L. (2016). Reflexiones sobre la importancia económica y ambiental del manejo de residuos en el siglo XXI. *Revista de Tecnología Journal of Technology*. Vol. 15, número 1, (pp. 71-72 ). Recuperado el 23 de marzo del 2021. Documento en línea: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6041529>

# Referencias

- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2012). Diagnóstico Básico Para La Gestión Integral De Los Residuos. Versión en línea. Recuperado el 19 de marzo de 2020. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187440/diagnostico\\_basico\\_extenso\\_2012.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187440/diagnostico_basico_extenso_2012.pdf)
- Korhonen, J., Honkasalo, A. y Seppälä, J. (2018). Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, 143, (Pp.37-46).
- Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. Diario Oficial de la Federación, México, 11 de agosto del 2014.
- Ley Federal de Derechos. Diario Oficial de la Federación, México, 8 de diciembre del 2020.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México, 9 de enero 2015.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación, México, 22 de mayo de 2015.
- Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla. Orden Jurídico Poblano, México, 12 de julio del 2019.
- Pongracz, E. (2002). Re-defining the Concepts of Waste and Waste Management: Evolving the Theory of Waste Management. *Acta University of Oulu, C.* (pp. 70). Recuperado el 4 de mayo de 2020. Sitio web: <http://jultika.oulu.fi/files/isbn9514268210.pdf>
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). (2020). Profepa verifica el correcto manejo de los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI). En Gobierno de México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/profepa/articulos/profepa-verifica-el-correcto-manejo-de-los-residuos-peligrosos-biologico-infecciosos-rpbi?idiom=es>
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación, México, 30 de noviembre del 2006.
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para el Estado de Puebla. Orden Jurídico Poblano, México, 24 de abril del 2017.
- Recolecciones Industriales del Bajío (RIBASA). (2019). La importancia del manejo de residuos. Consultado el 23 de marzo de 2021. Sitio web: <https://www.ribasa.com.mx/enterate-detalle.php?nota=NQ==>

# Referencias

- Secretaría de Economía. (2013). NMX-AA-164-SCFI-2013. Edificación Sustentable-Criterios y Requerimientos Ambientales Mínimos. Documento en línea: <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO3156.pdf>
- Secretaría de Energía. (2015). ¿Qué son los petrolíferos? En Gobierno de México. Recuperado de <https://www.gob.mx/sener/articulos/que-son-los-petroliferos-9650>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2007). Guía de cumplimiento de la norma oficial mexicana. Consultada el 26 de marzo de 2021. Sitio web: [https://www.cuautitlan.unam.mx/descargas/cicuae/GUIA\\_SEMARNAT\\_MANEJO\\_RPBI.pdf](https://www.cuautitlan.unam.mx/descargas/cicuae/GUIA_SEMARNAT_MANEJO_RPBI.pdf)
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2010). Gobierno Federal: Directorio de Centros de Acopio de Materiales Provenientes de Residuos en México 2010. Versión digital. Recuperado el 11 febrero 2020: [http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/transparencia/transparenciafocalizada/residuos/Documents/directorio\\_residuos.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/transparencia/transparenciafocalizada/residuos/Documents/directorio_residuos.pdf)
- Tp Laboratorio Químico (2015). ¿Qué es la decantación? Consultado el 25 de febrero del 2021. Sitio web: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/procedimientos-basicos-de-laboratorio/que-es-la-decantacion.html>
- Tp Laboratorio Químico (2015). Neutralización. Consultado el 25 de febrero del 2021. Sitio web: <https://www.tplaboratorioquimico.com/quimica-general/acidos-y-bases/neutralizacion.html>

# Anexo I: Autorización para un centro de acopio de Residuos Peligrosos.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DELEGACIÓN FEDERAL EN PUEBLA  
SUBDELEGACIÓN DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

OFICIO NUM. XXX/0000

Puebla, Pue., a Fecha de 2011  
"2011, Año del Turismo en México"

Información general del solicitante.

Número de Registro Ambiental XXXXX0000000  
**AUTORIZACIÓN No. 00-000-XX-XX-00-0000**

Nombre de la empresa.

Calle.

Municipio.

Código postal.

En atención a la solicitud de  
presentada ante esta Delegación Federal para obtener autorización para realizar la prestación de servicios a terceros de un Centro de Acopio de residuos peligrosos, y

Contextualización del proceso para la autorización de la aprobación inicial o renovación de la autorización de acopio.

## CONSIDERANDO

- 1.- Que por escrito recibido en el Centro Integral de Servicios (CIS) de esta Delegación Federal el día de 2011, el representante legal de la empresa, solicitó la cesión de la autorización No. para la operación de un centro de acopio de residuos peligrosos emitida a nombre de, a favor de la empresa.
- 2.- Que mediante OFICIO NUM. XXX/0000 de fecha de 2011, la Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales solicito a la empresa faltante para resolver su trámite.
- 3.- Que la empresa con fecha de 2011, presenta la información solicitada para continuar con el trámite, la cual quedo registrada con el número.
- 4.- Que para acreditar legalmente la transferencia de la autorización, presentó copia certificada del contrato de cesión de derechos de fecha de 2011 celebrado entre, en su carácter de la cedente y, en su calidad de el cesionario, pasando ante la fe del, titular de la Notaria Publica No. 00 en Puebla, Pue., México.
- 5.- Que con la información anterior, esta Delegación Federal tiene por acreditada la cesión de derechos por lo que reconoce a la empresa, como titular de la autorización No. 00-000-XX-XX-00-0000 para la operación de un centro de acopio de residuos peligrosos, contenida en el OFICIO NUM. XXX/0000 de fecha de 2011, y



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DELEGACIÓN FEDERAL EN PUEBLA  
SUBDELEGACIÓN DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL Y  
RECURSOS NATURALES

OFICIO NUM. XXX/0000

Puebla, Pue., a Fecha de 2011  
"2011, Año del Turismo en México"

Número de Registro Ambiental XXXXX0000000

**AUTORIZACIÓN No. 00-000-XX-XX-00-0000**

Contextualización del proceso para la autorización de la aprobación inicial o renovación de la autorización de acopio.

Con fundamento en los Artículos 2º fracción I, 17, 26 y 32 bis fracciones IV y XXXIX y quinto transitorio de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 7 fracciones VII y X, 50 fracción VI, 80 fracciones IX y X y 81 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; 3º, 8, 13, 14, 35, 44, 57 Fracción I y 59 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; Artículos 48 fracciones I y II, 49 fracción IX, 50 fracciones I y II, 55 fracción II, 58 fracción II, 77 párrafo segundo, 85 y 86 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; 1º, 2º, 3º, 19 y 39 fracción IX inciso g del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y con apego al acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de septiembre de 1999, donde se delegan diversas facultades a los Delegados Federales del ramo, se expide la presente:

Descripción de las características autorizadas del centro de acopio.

## AUTORIZACION

Para realizar la prestación de servicios a terceros de un centro de acopio de residuos peligrosos relacionados con: aceite usado, estopas impregnadas con aceite, grasa y solventes, trapo y equipo de seguridad, lodos de tratamiento, lodos de aceite, grasas y solventes, solubles, tierra contaminada, filtros de gasolina, aire y aceite, acumuladores, pilas, material eléctrico, natas de pintura, envases vacíos, tambores de lámina y plástico vacíos, cubetas, galones y bidones, anticongelantes, químicos caducos, escorias, residuos de galvanoplastia y pintura, ubicado en

, con una capacidad máxima de acopio de: 51.0 toneladas de aceite gastado, 4.0 toneladas de solventes en tambores, 3.0 toneladas de agua contaminada en tambores, 20.0 toneladas de residuos sólidos en tambores, 5.0 toneladas lodos en tambores, 10.0 toneladas de misceláneos en bolsas y tambores, 2.0 toneladas de acumuladores, 2.0 toneladas de natas de pintura, 50 tambores metálicos vacíos, 100 porrones varias capacidad, 100 cubetas y 10 contenedores de 1.0 tonelada. Además de las actividades de revisión, identificación, clasificación interna, transvase de residuos, compactación de material de fibra y metal, minimización de residuos a volúmenes prácticos mediante triturado de envases de plásticos y escurrimiento de lodos contaminados con hidrocarburos.

La presente Autorización se rige por los siguientes



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DELEGACIÓN FEDERAL EN PUEBLA  
SUBDELEGACIÓN DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

OFICIO NUM. XXX/0000

Puebla, Pue., a Fecha de 2011  
"2011, Año del Turismo en México"

Número de Registro Ambiental XXXXX0000000  
**AUTORIZACIÓN No. 00-000-XX-XX-00-0000**

### TERMINOS

1. Esta Autorización se otorga considerando que la responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera; en el caso de empresas autorizadas por la Secretaría para la prestación de servicios de manejo y disposición final, éstas serán responsables por las operaciones que realicen con los residuos peligrosos, en términos de lo que establece el artículo 42 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones aplicables en la materia.
2. Las violaciones a los preceptos establecidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y las disposiciones que de ella emanen, así como el incumplimiento de los términos y condicionantes establecidos en esta Autorización serán sancionadas administrativamente por la Secretaría, de conformidad con dicha Ley y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; lo anterior, sin perjuicio de las sanciones penales, civiles o administrativas establecidas en otras disposiciones aplicables.
3. La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente será la encargada de verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en la presente Autorización.
4. Esta Autorización se otorga sin perjuicio de las autorizaciones y permisos que deban observarse de otras autoridades competentes.
5. Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación que resulten necesarias conforme a lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás disposiciones aplicables.

Obligaciones legales y recomendaciones que resalta la autoridad para el funcionamiento del centro de acopio.

Asimismo deberá sujetarse a las siguientes

### CONDICIONANTES:

1. La presente Autorización se otorga con una vigencia hasta el de 2021 y podrá ser prorrogada a solicitud expresa del interesado, en el último año de vigencia de la autorización y hasta cuarenta y cinco días hábiles previos al vencimiento de la vigencia mencionada, en términos del Artículo 59 del Reglamento de la Ley General para Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Sección importante a considerar, ya que de no cumplirla se puede dejar sin validez la autorización.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DELEGACIÓN FEDERAL EN PUEBLA  
SUBDELEGACIÓN DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL Y  
RECURSOS NATURALES

OFICIO NUM. XXX/0000

Puebla, Pue., a Fecha de 2011  
"2011, Año del Turismo en México"

Número de Registro Ambiental XXXXX0000000  
**AUTORIZACIÓN No. 00-000-XX-XX-00-0000**

2. La presente Autorización es personal; en caso de pretender transferirla la empresa , deberá solicitarlo por escrito de conformidad con el artículo 64 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, a efecto de que se determine lo procedente.

3. La empresa deberá presentar en un plazo de treinta días hábiles, a partir de la recepción del presente copia de la póliza de seguros que ampare y de certeza sobre la reparación de daños que se pudieran causar por la generación y manejo de residuos peligrosos, durante la prestación de servicio de Acopio así como al término de dicha actividad y que incluya los daños por la contaminación y remediación del sitio.

4. La empresa deberá mantener vigente el seguro otorgado para cubrir los daños que se pudieran causar durante la prestación del servicio y al término del mismo. La secretaría podrá revocar la presente autorización en caso de que no se renueve la garantía correspondiente.

5. La empresa deberá presentar ante la SEMARNAT, Delegación Federal en Puebla, dentro del periodo comprendido entre el de cada año, la Cédula de Operación Anual (COA) sobre los residuos peligrosos que hubiese recibido para acopio del del año inmediato anterior, de conformidad con lo establecido en los artículos 72 y 73 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, dicha Cédula deberá ser entregada en el formato que para tal efecto establezca esta Dependencia.

6. La empresa debe remitir anualmente a esta Dependencia, oficio expedido por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el que se indique el cumplimiento a lo indicado en las condicionantes de la presente Autorización, así como a la normatividad vigente aplicable en la materia.

7. , previo al ingreso al centro de Acopio de Residuos Peligrosos, verificara que tales residuos se encuentren debidamente identificados, clasificados, etiquetados, marcados y envasados.

8. La empresa deberá llevar una bitácora de los residuos peligrosos almacenados Acopio, la cual deberá estar disponible para su consulta por la autoridad competente.

9. La empresa deberá cumplir con las medidas de protección ambiental aplicables al Acopio de residuos peligrosos.

Sección importante a considerar, ya que de no cumplirla se puede dejar sin validez la autorización.





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DELEGACIÓN FEDERAL EN PUEBLA  
SUBDELEGACIÓN DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

OFICIO NUM. XXX/0000

Puebla, Pue., a Fecha de 2011  
"2011, Año del Turismo en México"

Número de Registro Ambiental XXXXX0000000  
**AUTORIZACIÓN No. 00-000-XX-XX-00-0000**

Sección importante a considerar, ya que de no cumplirla se puede dejar sin validez la autorización.

- 10. La empresa , debe observar medidas para prevenir y responder de manera segura y ambientalmente adecuada a posibles fugas, derrames o liberación al ambiente de sus contenidos que posean propiedades peligrosas, por lo que deberá contar con un plan de contingencias y el equipo necesario para atender cualquier emergencia ocurridas en el centro de Acopio.
- 11. La empresa , debe contar con personal capacitado para operar eficientemente el centro de Acopio de Residuos Peligrosos.
- 12. La empresa , deberá llevar a cabo el manejo adecuado dentro del centro de Acopio de residuos peligrosos según el procedimiento establecido en el artículo 82 y 83 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- 13. La empresa , debe cumplir con lo dispuesto en el Artículo 68 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, cuando se pretenda llevar a cabo el cierre de la instalación del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos autorizado.
- 14. La empresa , dentro de las instalaciones destinadas para el centro de Acopio de residuos peligrosos, no podrá almacenar residuos no peligrosos y no debe rebasar la capacidad de Acopio autorizada.
- 15. La empresa , deberá verificar que los residuos peligrosos que reciba para ser resguardados en el Centro de Acopio autorizado, no rebasen el periodo de seis meses desde su generación, hasta que sean tratados, aprovechados, reciclados o dispuestos lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente, tal como lo establece el Artículo 56 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. No obstante, podrá solicitar prórroga adicional a dicho plazo de conformidad con el Artículo 65 del Reglamento de la Ley antes citada.
- 16. La empresa , no deberá mezclar durante el proceso de Acopio los residuos peligrosos aquí mencionados con ningún otro tipo de residuo tanto peligroso como no peligroso y además es responsable de realizar el Acopio de residuos de manera segura, tomando en cuenta las características de incompatibilidad de los mismos de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana, NOM-054-SEMARNAT-1993.
- 17. La empresa , no podrá dentro del área de acopio, realizar ningún tipo de tratamiento que modifique la peligrosidad a los residuos peligrosos para su almacenamiento.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DELEGACIÓN FEDERAL EN PUEBLA  
SUBDELEGACIÓN DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

OFICIO NUM. XXX/0000

Puebla, Pue., a Fecha de 2011  
"2011, Año del Turismo en México"

Número de Registro Ambiental XXXXX0000000  
**AUTORIZACIÓN No. 00-000-XX-XX-00-0000**

Renovación de la autorización en caso de incumplimiento.

El incumplimiento a cualquiera de los términos y condicionantes establecidas en la presente autorización, así como la ocurrencia de eventos que den origen a un procedimiento administrativo contra la empresa y cuyo resultado sea lo señalado en el artículo 112 fracción III de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, será causa del inicio del Procedimiento Administrativo de revocación de la presente Autorización.

Nombre y firma del delegado federal que autoriza el permiso.

ATENTAMENTE  
EL DELEGADO FEDERAL

Sello oficial de la SEMARNAT.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DELEGACIÓN FEDERAL  
ESTADO DE PUEBLA


6  
AUTORIZACION PARA ACOPIO DE RESIDUOS PELIGROSOS



[Clic aquí para volver a la página 28.](#)

# Anexo II: Renovación de autorización para un centro de acopio de Residuos de Manejo Especial.

2019, Ab

 Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial  
Gobierno de Puebla

Fecha de 2019  
Oficio No. XXXXXXX-000/0000  
Expediente: XX-000-0000  
Autorización: No. XX-000-000000-000000000/XX  
Asunto: Resolución para el acopio y almacenamiento de residuos de manejo especial

Visto el estado que guarda el expediente XX-000/0000, de la empresa  
, ubicada en  
promovido por el Nombre, en su carácter de representante legal; se procede a emitir la Resolución para renovar la autorización para el acopio y almacenamiento de residuos de manejo especial, y:

**RESULTANDO**

1. Que mediante oficio No. XXXXXXX XXXX 0000/0000 de fecha del año dos mil dieciocho, la entonces Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial emitió la renovación de la autorización para el acopio y almacenamiento No. XX-000-000000-000000000/XX, a favor de la empresa del establecimiento ubicado en
2. Que con fecha, el Nombre, en su carácter de representante legal de la empresa ubicado en, que en adelante se denominará EL PROMOVENTE, solicitó la renovación de la autorización para realizar la actividad de acopio y almacenamiento de residuos de manejo especial.
3. Que mediante oficio No. XXXXXXX 00.0.0-00/000 de fecha la entonces Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial, emitió la resolución del informe Preventivo de Impacto Ambiental del Proyecto denominado publicado en
4. Que mediante oficio número XXXXX-XXX 000/0000 de fecha del 2019, la entonces Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, solicitó la siguiente información complementaria:  
Primeramente: Copia simple de la autorización vigente (no menor a tres meses), emitido por esta Secretaría del prestador de servicio de transporte para los residuos de bronce, como se solicitan en los requisitos de ingreso,
5. Que mediante escrito con fecha de acuse del año dos mil diecinueve, a través el Nombre en su carácter de representante legal de la empresa, presentó copia simple de la autorización No. XXX-XXXX-000/0000, del prestador de servicio para el transporte de bronce, emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato.

Información general del solicitante.

Contextualización del proceso para la aprobación o renovación de la autorización de acopio.





Secretaría de  
Medio Ambiente,  
Desarrollo Sustentable y  
Ordenamiento Territorial  
Gobierno de Puebla

Fecha de 2019  
Oficio No. XXXXXXX-000/0000  
Expediente: XX-000-0000  
Autorización No.: XX-000-00000-00000000000000  
Asunto: Resolución para el acopio y almacenamiento  
de residuos de manejo especial

6. Que presenta Licencia de funcionamiento, número de registro municipal 000000, folio 00000, de fecha del día mil diez, año autorizada de centro de acopio, emitida por el Ayuntamiento de Puebla, Puebla.

**CONSIDERANDO**

I.- Que de acuerdo a lo previsto en el artículo 26 fracción I y VI, 31 fracción II de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla, se establecen procedimientos ambiental y económicamente adecuados de acopio almacenamiento, transporte de residuos de un mismo tipo o compuestos de los materiales, para su envío o recibido, aprovechamiento, tratamiento o disposición final de conformidad con las disposiciones de esta ley y otros ordenamientos que de ella se deriven o resulten aplicables.

II Que, del análisis de documentación presentada, radicada en el expediente XX-000-0000, respecta a la solicitud de renovación de la autorización para acopio y almacenamiento de residuos de manejo especial; se desprende que de cumplimiento con los criterios establecidos en los artículos 44 de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.

Por lo antes expuesto, con fundamento en los Artículos 4 párrafo V de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 82 párrafo primero, 85 párrafo primero y 123 párrafo primero de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Puebla; 79 fracción VI de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 9 fracción III de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; 2 fracción I, V, XXI, 9 fracción II, XII y XIV, 30, 31, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 55 fracción I y IV, 56, 58, 60, 61, 75 y 76 de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla; 3, 13 párrafo primero y 15, 24, 30 fracción IV, 31 fracción XVI, 47 fracción XV, de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Puebla y al Segundo Párrafo del Artículo Décimo Transitorio del Decreto por el que fue expedida la misma; 2, 3, 19, 20 fracción V y 24 del Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla; 9 y 11 fracción XXII del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente, Ordenamiento Territorial vigente; esta Secretaría en el ejercicio de sus atribuciones, determine que la solicitud para renovar la autorización de acopio y almacenamiento de residuos de manejo especial, objeto de la evaluación que se dictamina, es ambientalmente viable, por lo tanto, se resuelve renovar de manera condicionada, debiéndose sujetar a los siguientes:

**TERMINOS**

Primero.- Que de acuerdo a la información que obra en el expediente XX-000-0000, esta Secretaría autoriza el acopio de residuos de manejo especial, en los siguientes términos:

Contextualización del proceso para la aprobación o renovación de la autorización de acopio.

Argumento legal en el cual está fundado y motivado la autorización y la renovación de la autorización de acopio.

Términos para cumplir con lo autorizado.





Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial  
Gobierno de Puebla

a Fecha de 2019

Oficio No. XXXXXX-000/000

Expediente: XX-000-0000

Autorización No. XX-000-000000-00000000/00

Asunto: Resolución para el acopio y almacenamiento de residuos de manejo especial

NÚMERO DE REGISTRO	XX-000-000000-00000000/00
RESIDUOS PARA ACOPIO	Residuo industrial, chatarra pesada corta, chatarra pesada larga, cascavilla (acero al bajo carbón), polvo de granillo (acero), chatarra ferrosa: chatarra estructural corta, chatarra estructural larga, rebaba de maquinados; chatarra no ferrosa: acero inoxidable, cobre y aluminio; plásticos: PET y HDPE; residuos y carbón.
DOMICILIO AUTORIZADO	
CAPACIDAD DE MANEJO AUTORIZADA	15,000 m <sup>3</sup>
VIGENCIA	Del Fecha del 2019 al Fecha del 2020

Datos importantes que los clientes del centro de acopio verificarán.

Segundo. - Toda actividad relacionada con el acopio y almacenamiento de residuos de manejo especial se debe llevar a cabo con estricto apego a la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla y su Reglamento, la legislación federal en la materia, las Normas Oficiales Mexicanas, así como las disposiciones que al efecto establezcan los Municipios y las demás normas aplicables.

Tercero. - La presente autorización se otorga para los residuos de manejo especial descritos en la presente autorización, así como la que reporte en la documentación con fecha de recepción del día de la fecha, quedando prohibido el acopio y almacenamiento de cualquier otro residuo. Asimismo, en caso de que el residuo de manejo especial ubicado en la presente autorización, se encuentre contaminado con algún residuo peligroso, no deben ser acopiados en los términos de la presente autorización.

Cuarto. - No se autoriza el acopio de residuos de bronce, en virtud de que no presenta la copia simple de la autorización vigente, emitida por esta Secretaría del prestador de servicio de transporte para dicho residuo, de acuerdo a los artículos 42 de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla; 19 y 23 párrafo primero, del Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.

Quinto. - Para renovar la presente autorización, debe presentar la solicitud durante los treinta días naturales previos a su vencimiento, de lo contrario el trámite de solicitud lo hará como nuevo ingreso, con fundamento en los artículos 19 y 24 fracción V del Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.

Sexto. - La presente autorización podrá renovarse, solamente si se han cumplido las condiciones y obligaciones que se establecen en este documento, incluyendo la presentación del reporte anual.

Obligaciones legales que resalta la autoridad para el funcionamiento del centro de acopio.



Secretaría de  
Medio Ambiente,  
Desarrollo Sustentable y  
Ordenamiento Territorial  
Gobierno de Puebla

Fecha de 2019

Oficio No. XXXXXX-000/000

Expediente; XX-000-0000

Autorización No. XX-000-000000-00000000/XX  
Asunto: Resolución para el acopio y almacenamiento  
de residuos de manejo especial

correspondiente lo anterior de conformidad con lo establecido en el artículo 55 fracción IV de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla, y 19 de su reglamento y demás normatividad aplicable en la materia.

Séptimo.- La presente autorización es personal y se otorga a favor de EL PROMOTENTE, quien es responsable de la veracidad de la información presentada con la solicitud de renovación de la autorización para el acopio y almacenamiento de Residuos de Manejo Especial que sirve de base para emitir la presente autorización en materia de residuos de manejo especial.

Octavo.- La presente autorización se refiere única y exclusivamente a los aspectos ambientales en materia de residuos de manejo especial, en los términos señalados en la presente resolución, conforme a las siguientes:

#### Condiciones:

- 1.- Apegarse a lo establecido en la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla, así como en sus reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas vigentes y demás ordenamientos jurídicos en materia ambiental.
- 2.- Informar ante esta Secretaría de las modificaciones en sus procesos, productos y/o subproductos, así como las cantidades de residuos manejados, para los efectos administrativos correspondientes.
- 3.- Queda estrictamente prohibido verter residuos de referencia en las vías o lugares públicos, lotes baldíos, barrancales, cañados, redes de drenaje, cableado eléctrico o telefónico, instalaciones de gas, cuerpos de agua, cavidades subterráneas, áreas naturales protegidas o áreas privadas de conservación, y traderas a cielo abierto, así como en todo lugar no autorizado para tales fines; de acuerdo con lo establecido en el artículo 39 de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.
- 4.- Queda estrictamente prohibido la mezcla de residuos sólidos no valorizables con residuos de manejo especial valorizados, evitando la mezcla de estos residuos, los cuales deben estar identificados por tipo y cantidades, además de evitar la mezcla con residuos peligrosos indicados en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMA/ENAT-2005.
- 5.- Presentar anualmente ante esta Secretaría el reporte, respecto del manejo durante la vigencia de la presente autorización, de los residuos de manejo especial: Tipo de residuos, volúmenes manejados, origen, destino y firmas o sellos del destino de sus residuos, en formato libre, presentándole al momento de solicitar la renovación correspondiente, dicho reporte debe presentarlo en forma digital, a fin de comprobar su manejo y disposición adecuada, de acuerdo a lo establecido en el artículo 55 fracción I de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.

Obligaciones legales que resalta la autoridad para el funcionamiento del centro de acopio.

Una de las secciones más importantes a considerar, ya que de no cumplir con lo establecido, se puede dejar sin validez la autorización.

4 de 5

Dirección y código postal  
Municipio y teléfono  
Correo



- 6.- Prevenir y en su caso remediar los daños contaminados por el manejo inadecuado de los residuos de manejo especial.
- 7.- Contar con copia de la presente autorización en el establecimiento para presentarla ante la autoridad correspondiente, cuando esta le sea requerida por la autoridad correspondiente.
- 8.- Queda estrictamente prohibida transferir la presente autorización, sin el consentimiento previo por escrito de esta autoridad.
- 9.- Toda acción relacionada con la gestión integral de los residuos de manejo especial que realice, deberá ser a través de un prestador de servicios autorizado por esta Secretaría.
- 10.- En caso de concluir toda actividad de manejo integral de residuos de manejo especial en el domicilio autorizado, queda obligada a retirar la totalidad de los residuos almacenados.
- 11.- Mantener vigente la aprobación del programa interno en materia de Protección Civil y la Constancia por la verificación sobre medidas preventivas contra incendios.
- 12.- Queda obligada a cumplir con todas las medidas de seguridad, a que se refiere la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla, su Reglamento y demás disposiciones legales aplicables en la materia.

**RESUELVE**

**PRIMERO:** Renovar la autorización para el acopio y almacenamiento de residuos de manejo especial, de la empresa \_\_\_\_\_, ubicada en \_\_\_\_\_, otorgándole el número de registro XXX-000-000000-00000000/X0, quedando vencida la solicitud de renovación de la autorización para el acopio y almacenamiento de residuos de manejo especial, realizada por el \_\_\_\_\_, en su carácter de representante legal de dicha empresa.

**SEGUNDO:** La presente autorización podrá ser revocada, de acuerdo con lo previsto en los artículos 5 fracción XIII, 59 de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.

**TERCERO:** Se informa a EC. PRIMICOMVERTE, que esta Secretaría se encuentra facultada para realizar acciones de inspección y vigilancia con el objeto de verificar el cumplimiento de la normativa en la materia, de acuerdo al artículo 62 de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.

Una de las secciones más importantes a considerar, ya que de no cumplir con lo establecido, se puede dejar sin validez la autorización.

En esta sección se ratifica la autorización.



**CUARTO:** Se hace del consentimiento a EL PROMOVIENTE, que es contra de la presente resolución procede el Recurso de Revisión previsto en el artículo 43 de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla y 39 del Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.

**QUINTO:** La presente autorización se otorga, sin perjuicio de que el titular tramite y en su caso obtenga otras autorizaciones, concesiones, licencias permisos y similares que sean requisitos para la operación y otras fases objeto de la presente autorización, cuando así lo demanden las leyes y reglamentos que correspondan aplicar a esta Secretaría y/o a otras autoridades federales, estatales o municipales.

En esta sección se ratifica la autorización.

**SEXTO:** En caso de que incumpla con los preceptos establecidos en la normatividad vigente aplicable en la materia, SE HARÁ ACREEDOR A LAS SANCIONES establecidas en el Capítulo III del Título Octavo de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.

Sanciones en caso de incumplimiento.


**SÉPTIMO:** Notifíquese al presente resolutivo,  
 Sin otro particular, le reitero la seguridad de mi atenta y distinguida consideración.

**ATENTAMENTE**  
**"SUFRAGIO EFECTIVO, NO REELECCIÓN"**  
**SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE, DESARROLLO SUSTENTABLE Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

Aquí va nombre y firma de la autoridad competente que emite la autorización.

**Copia simple exclusivo para uso:**  
 Asunto: \_\_\_\_\_  
 Vigencia: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_  
 Firma del otorgante de la copia \_\_\_\_\_




 Clic aquí para volver a la página 29.



## Anexo III: Tabla general de procesos operativos de Residuos Peligrosos y Residuos de Manejo Especial

		TIPOS DE RESIDUOS			
		Residuos Peligrosos			
No.	PROCESOS OPERATIVOS	Sólidos	Líquidos (químicos peligrosos como solventes, aceites gastados)	RPBI	Otros (baterías, lámparas, envases presurizados, etc.)
1	Recepción	*	*	*	*
2	Identificación de residuos o materiales	*	*	*	*
3	Pesaje y registro de entrada	*	*	*	*
4	Descarga en área asignada por tipo de residuo o material	*	*	*	*
5	Desensamble y separación (selección de componentes)	N/A	N/A	N/A	*
6	<b>Acondicionamiento:</b>				
6.1	<b>Compactación</b> (cartón, papel, LDPE, y aquellos materiales que puedan reducir su volumen)	*	N/A	*	*
6.2	<b>Reducción de tamaño:</b>	*	N/A	N/A	*
6.3	<b>Decantación:</b>	*	*	N/A	*
6.4	<b>Neutralización:</b>	N/A	*	N/A	*
6.5	<b>Extracción de Gases:</b>	N/A	*	N/A	N/A
6.6	<b>Refrigeración:</b>	N/A	N/A	*	N/A
7	<b>Almacenamiento temporal:</b> (a granel, en contenedores abiertos o cerrados, herméticos, tambos, súper sacos, cajas)	*	*	*	*
8	Carga de residuos	*	*	*	*
9	Pesaje y registro de salida	*	*	*	*
10	<b>Transporte y traslado al destino final:</b> reciclaje, tratamiento, coprocesamiento, incineración, aprovechamiento energético o disposición final	*	*	*	*

Elaboración propia. (2021). *Procesos Operativos de Residuos Peligrosos y Residuos de Manejo Especial*.

## TIPOS DE RESIDUOS

### Residuos de Manejo Especial

No.	PROCESOS OPERATIVOS	Metales	Madera	Papel	Cartón	Vidrio	Plástico	Voluminosos (muebles, maquinaria, accesorios etc.)	Neumáticos	Neumáticos Electrónicos	Aceite vegetal	Textiles	Otros
1	Recepción	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	Identificación de residuos o materiales	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	Pesaje y registro de entrada	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	Descarga en área asignada por tipo de residuo o material	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	Desensamble y separación (selección de componentes)	*	N/A	N/A	N/A	N/A	*	*	N/A	*	N/A	N/A	N/A
6	Acondicionamiento:												
6.1	Compactación (cartón, papel, LDPE, y aquellos materiales que puedan reducir su volumen)	N/A	N/A	*	*	N/A	*	*	N/A	N/A	N/A	*	N/A
6.2	Reducción de tamaño:	*	N/A	*	N/A	*	*	*	*	*	N/A	*	N/A
6.3	Decantación:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	*	N/A	N/A
6.4	Neutralización:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
6.5	Extracción de Gases:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	*	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
6.6	Refrigeración:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
7	Almacenamiento temporal: (a granel, en contenedores abiertos o cerrados, herméticos, tambos, súper sacos, cajas)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8	Carga de residuos	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9	Pesaje y registro de salida	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	Transporte y traslado al destino final: reciclaje, tratamiento, coprocesamiento, incineración, aprovechamiento energético o disposición final	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Elaboración propia. (2021). Procesos Operativos de Residuos Peligrosos y Residuos de Manejo Especial.



[Clic aquí para volver a la página 37.](#)



**Guía para la apertura y operación sustentable de centros de acopio de residuos en el Estado de Puebla.**

Primera edición, abril 2021.

Hecho en Puebla.

Licenciatura en Ciencias Ambientales y Desarrollo Sustentable.

Comunidad Universitaria del Golfo Centro A.C.

Contacto: [lorebau@live.com](mailto:lorebau@live.com)

[ivonne.mtzgtz8@gmail.com](mailto:ivonne.mtzgtz8@gmail.com)