



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS  
EN EL PARQUE ESTATAL URBANO BARRANCA DE  
CHAPULTEPEC DE CUERNAVACA MORELOS**

T E S I N A

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS**

P R E S E N T A:

**LIC. EN C. A. ALMA EPIFANÍA FRANCISCO GARCÍA**

**DIRECTOR DE TESINA:**

**M. EN M.R.N. JULIO CÉSAR LARA MANRIQUE**

**CO-DIRECTOR DE TESINA:**

**DR. ALEXIS J. RODRÍGUEZ SOLÍS**

Cuernavaca, Morelos

Febrero, 2020

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE  
MORELOS**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS  
EN EL PARQUE ESTATAL URBANO BARRANCA DE  
CHAPULTEPEC DE CUERNAVACA MORELOS**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS**

**P R E S E N T A:**

**LIC. EN C. A. ALMA EPIFANÍA FRANCISCO GARCÍA**

**DIRECTOR DE TESINA:**

**M. EN M.R.N. JULIO CÉSAR LARA MANRIQUE**

**CO-DIRECTOR DE TESINA:**

**DR. ALEXIS J. RODRÍGUEZ SOLÍS**

**Cuernavaca, Morelos**

**Febrero, 2020**

*M. EN M.R.N. JULIO CÉSAR LARA MANRIQUE*  
**DIRECTOR DE TESINA**

*DR. ALEXIS J. RODRÍGUEZ SOLÍS*  
**CO-DIRECTOR DE TESINA**

*DRA. MA. LUISA CASTREJÓN GODÍNEZ*  
**PRESIDENTE**

*DRA. MARIANA ROMERO AGUILAR*  
**SECRETARIO**

*M. EN M.R.N. BENEDICTA MACEDO ABARCA*  
**VOCAL 1**

*M. EN B. TANIA GONZÁLEZ POPOCA*  
**VOCAL 2**

## AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca para realizar los estudios de la Especialidad en Gestión Integral de Residuos

A la Especialidad en Gestión Integral de Residuos (EGIR) por darme la oportunidad de formarme como especialista en la materia

Al Centro de Investigaciones en Biotecnología (CEIB) y a la Facultad de Ciencias Biológicas (FCB) por el acogedor espacio de sus instalaciones que permitieron un mejor desarrollo

A la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) mi alma mater por abrirme las puertas para seguir preparándome

Al Parque Estatal Urbano Barranca de Chapultepec por permitirme contribuirme para una mejoría de un Área Natural Protegida tan importante para el municipio de Cuernavaca

Al M. en M.R.N. Julio César Lara Manrique por brindarme su valiosa colaboración y orientación en el proceso del desarrollo de este trabajo, así como su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas, ha sido un aporte invaluable

Al Comité Evaluador; Dr. Alexis J. Rodríguez Solís, Dra. Ma. Luisa Castrejón Godínez, Dra. Mariana Romero, M. en M.R.N. Benedicta Macedo Abarca y M. en B. Tania González Popoca por sus valiosos aportaciones y recomendaciones para mejorar este proyecto

Un agradecimiento y reconocimiento especial al M. en C. Enrique Sánchez Salinas y a la Dra. Ma. Laura Ortiz Hernández por sus sugerencias y aportaciones para una mejor calidad del proyecto.

A la Biól. Lydia Aguirre Sánchez y al Lic. Ricardo Santana Mendoza por darme la oportunidad y confianza de realizar el proyecto de investigación y facilitarme toda la información y herramientas necesarias.

Al personal de mantenimiento del Parque Estatal Urbano Barranca de Chapultepec; Rubén Juárez Romero, César Alfonso Flores, Rafel Santiago Cruz, Salvador Corona

Aguilar y Don Guillermo García Ramón, sus conocimientos y experiencia sobre el manejo de los residuos en el Parque fue de gran utilidad para este trabajo, así como su colaboración y apoyo para la realización de los diagnósticos realizados.

A mis compañeros y amigos de generación Aura Montoya Lara, Jesús A. E. Salazar y Siria Cervantes Albarrán que además de brindarme una bonita y sincera amistad fueron pieza clave para mi aprendizaje dentro de la especialidad, infinitas gracias por el apoyo para realizar este proyecto.

## Dedicatoria

### **A Amantina García Ensaldo**

por ser la única que siempre ha creído en mi  
que me ha apoyado incondicionalmente  
en todos mis procesos,  
por nunca dejarme sola  
y siempre motivarme a seguir,  
por amarme, por ser mi madre.

### **A mi padre Jesús Francisco Urioso**

por enseñarme que la vida puede ser dura,  
pero que siempre  
hay que ser fuerte y no rendirme.

### **A mis hermanos:**

Ely, Torin, Gaby, Graciela, Jesús y Vianey;  
por ser los mejores hermanos  
y compañeros de vida,  
por aconsejarme  
y enseñarme tanto del mundo

**A mis sobrinos**, mi inspiración,  
Magui, Norit, Asly, Ninel, Dani,  
Lizeth, Jonathan, Asiel y Joan,  
mis pequeños,

basta con una sonrisa  
para alegrarme la vida,  
son el mejor regalo  
que mis hermanos pudieron darme

### **A mis amigos,**

los que conozco de años,  
a los nuevos que conocí durante este proceso,  
sin duda todos son parte importante de mi vida.

## ÍNDICE

<b>Introducción</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO</b> .....	3
<b>I.1. Los residuos y su clasificación</b> .....	3
<b>I.2. Marco legal y normativo con relación a los residuos</b> .....	5
<b>I.3. Instrumentos de Gestión Integral de Residuos</b> .....	9
<b>I.4. Generación de residuos en Áreas Naturales Protegidas</b> .....	11
<b>I.5. Parque Estatal Urbano Barranca de Chapultepec</b> .....	13
<b>CAPITULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN</b> .....	15
<b>II.1. Antecedentes del PEUBCH</b> .....	15
<b>II.2. Planteamiento del problema</b> .....	16
<b>II.3. Justificación</b> .....	17
<b>CAPITULO III. OBJETIVOS</b> .....	18
<b>III.1. Objetivo General</b> .....	18
<b>III.2. Objetivos específicos</b> .....	18
<b>CAPITULO IV. PROPUESTA A IMPLEMENTAR</b> .....	19
<b>IV.1. Delimitación</b> .....	19
<b>IV.2. Aspectos ambientales</b> .....	20
<b>IV.3. Situación actual</b> .....	21
<b>IV.4. Metodología</b> .....	23
<b>IV.4.1. Identificación de fuentes de generación y de mayor concentración de residuos</b> .....	23
<b>IV.4.2. Diagnóstico de generación y manejo de residuos</b> .....	24
<b>IV.4.3. Elaboración de un plan de manejo de residuos para el PEUBCH</b> .....	29
<b>CAPITULO V. PRINCIPALES HALLAZGOS</b> .....	30
<b>V.1. Recolección y separación de los residuos</b> .....	32
<b>V.2. Diagnóstico de generación de residuos en el PEUBCH</b> .....	33
<b>V.3. Variación de los residuos</b> .....	35
<b>V.4. Tratamiento que reciben los residuos orgánicos</b> .....	41

<b>V.5. Almacén temporal.....</b>	<b>41</b>
<b>V.6. Encuestas aplicadas a los locatarios .....</b>	<b>42</b>
<b>V.7. Desarrollo de la propuesta.....</b>	<b>46</b>
<b>V.7.1. Prevención y minimización de la generación de residuos.....</b>	<b>47</b>
<b>V.7.2. Separación de los residuos.....</b>	<b>50</b>
<b>V.7.3. Recolección interna de los residuos.....</b>	<b>53</b>
<b>V.7.4. Almacenamiento temporal de residuos en el PEUBCH .....</b>	<b>58</b>
<b>V.7.3. Valorización de residuos .....</b>	<b>58</b>
<b>V.7.5. Educación ambiental.....</b>	<b>60</b>
<b>V.7.6. Evaluación y seguimiento .....</b>	<b>60</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>64</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXO 1: Encuestas aplicadas a los locatarios .....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXO 2: Formato de Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial .....</b>	<b>74</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura IV 1.</b> Localización del PEUBCH (PMPEUBCH, 2016) .....	19
<b>Figura IV.2.</b> Realizando el método de cuarteo de acuerdo con lo establecido en la NMX-AA-15-1985. ....	25
<b>Figura IV.3.</b> Obtención del peso volumétrico de residuos como establece la NMX-AA-15-1985.....	26
<b>Figura IV. 4.</b> Selección y Cuantificación de Subproductos de acuerdo con la NMX-AA-22-1985 .....	27
<b>Figura V.5.</b> Distribución de los contenedores; arpilleros, ranita y tambos/botes que se encuentran actualmente en el PEUBCH. Fuente: elaboración propia. ....	31
<b>Figura V.6.</b> Caracterización de subproductos del diagnóstico en temporada baja de visitantes (peso en %).....	38
<b>Figura V.7.</b> Caracterización de subproductos del diagnóstico en temporada alta de visitantes (peso en %).....	39
<b>Figura V.8.</b> Clasificación de subproductos del primer y segundo diagnóstico .....	40
<b>Figura V.9.</b> Locatarios que llevan a cabo la separación de residuos .....	43
<b>Figura V.10.</b> Cantidades de residuos que generan los locatarios a la semana .....	43
<b>Figura V.11.</b> Número de botes que tienen los locales para que los visitantes depositen los residuos .....	44
<b>Figura V.12.</b> Se hacen cargo de los residuos después de que son generados en sus locales.....	44
<b>Figura V.13.</b> Actividades que realizan los locatarios para reducir la generación de residuos en sus locales.....	45
<b>Figura V.14.</b> Los locatarios son conscientes del daño que causan los residuos al ambiente.....	45
<b>Figura V.15.</b> Contenedores con las separaciones de acuerdo con la propuesta establecida .....	52

<b>Figura V.16.</b> Distribución de los contenedores que sustituirán a los arpilleros, ranitas y botes/tambos de acuerdo con la establecido en la propuesta para el PEUBCH. Fuente: elaboración propia. ....	56
<b>Figura V.17.</b> Distribución de los totem que se encuentran en el PEUBCH y que seguirán dentro del Parque. Fuente: elaboración propia .....	57
<b>Figura V.18.</b> Diagrama del manejo actual de los Residuos en el PEUBCH. Fuente: elaboración propia .....	62
<b>Figura V.19.</b> Diagrama del plan de manejo de residuos propuesta para el PEUBCH. Fuente: elaboración propia.....	63

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla I.1.</b> Atribuciones que le compete a cada orden de gobierno .....	5
<b>Tabla I.2:</b> Las seis categorías de Áreas Naturales Protegidas de competencia federal	12
<b>Tabla I.3:</b> Categorías de Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal en el estado de Morelos .....	13
<b>Tabla IV.4:</b> Flora y fauna reportadas en el PEUBCH .....	20
<b>Tabla IV.5.</b> Concesiones, productos y residuos generados.....	22
<b>Tabla IV.6.</b> Listado de subproductos de acuerdo con la NMX-AA-22-1985 .....	28
<b>Tabla V.7.</b> Tipos de contenedores para los residuos generados en el PEUBCH.....	30
<b>Tabla V.8.</b> Categorías de generadores de residuos de acuerdo con el formato que maneja SDS (2018).....	35
<b>Tabla V.9.</b> Resultados de los tipos y cantidades de residuos generados en el primer diagnóstico.....	36
<b>Tabla V.10.</b> Estrategias actuales establecidas en el formato de la SDS y las propuestas para el plan manejo integral de residuos del PEUBCH.....	47
<b>Tabla V.11.</b> Composición de residuos por subproductos, de acuerdo con los residuos que se están generando actualmente.....	49

## **Abreviaturas:**

**ANP:** Área Natural Protegida

**CONANP:** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

**CPEUM:** Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

**DBGIR:** Diagnóstico Básico para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

**EGIREM:** Estrategia para la Gestión Integral de los Residuos del estado de Morelos

**LEEPAEM:** Ley Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Morelos

**LGEEPA:** Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

**LGPGIR:** Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

**LRSEM:** Ley de Residuos Sólidos del Estado de Morelos

**PEUBCH:** Parque Estatal Urbano Barranca de Chapultepec

**PMPGIRSU:** Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos

**PMPEUBCH:** Programa de Manejo del Parque Estatal Urbano Barranca de Chapultepec

**PNPGIR:** Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

**PPGIREM:** Programa de Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Morelos

**RME:** Residuos de Manejo Especial

**RP:** Residuos Peligrosos

**RSU:** Residuos Sólidos Urbanos

**SDS:** Secretaria de Desarrollo Sustentable del Estado de Morelos

## **Introducción**

El arribo masivo de personas visitando todos los rincones, hasta los sitios que hace relativamente poco tiempo habían escapado de la expansión de los conceptos turísticos ha generado que el turismo tenga un crecimiento a nivel internacional, situándose como uno de los sectores líderes de economía mundial, aunque los atractivos turísticos tradicionales son muy amplios (Alonzo-Marrufo y Paz-Hernández, 2014), durante las décadas de los 80-90`s del siglo pasado, se dio a conocer que la idea del ecoturismo, basado en el turismo inmerso en la naturaleza y en el que la motivación principal del turista es la observación y evaluación de la naturaleza o las culturas tradicionales predominante en las zonas naturales ha despertado un mayor interés por parte de los turistas (Mora-Olivo et al., 2009). No obstante, debido a la creciente demanda, el número y la diversidad de las localidades y productos vinculados al ecoturismo, este ha ido en aumento, y los espacios como las Áreas Naturales Protegidas (ANP) reciben cada día mayor número de visitantes interesados en conocer e interactuar en dichos espacios, por lo que el turismo en ANP debe estar enmarcada dentro de los principios del ecoturismo y debe contribuir a alcanzar los objetivos de conservación del área (Canteiro et al., 2018). Sin embargo, se detectó que existen impactos ambientales negativos relacionados con la actividad turística, una de las consecuencias más evidentes de estos impactos, es la generación y aumento de residuos sólidos tanto en los típicos lugares turísticos, así como dentro de ANP`s, por lo que el aumento en la generación de residuos es considerado una de las principales consecuencias negativas derivadas de la actividad ecoturística, debido a que atentan contra la belleza del paisaje, además de representar daños potenciales a las especies animales y vegetales existentes (Pérez-Ramírez et al., 2009; Legorreta-Ramírez y Osorio-García, 2011).

Por esta razón, los residuos presentes en ambientes naturales son un problema que afecta y daña potencialmente a las especies de flora y fauna presentes en las áreas naturales evitando que se cumplan el objetivo de conservación de la biodiversidad, así como el mantenimiento de los procesos ecológicos necesarios para su preservación y el desarrollo del ser humano (Arboleda-Montaña, 2009).

Por ello con el fin de garantizar que el ecoturismo contribuya a la conservación de estas áreas y evitar deterioros ambientales, existe la necesidad de evaluar y gestionar adecuadamente el manejo de los residuos en áreas donde se implemente el turismo.

## CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

### I.1. Los residuos y su clasificación

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR, 2003), los residuos son aquellos materiales o productos 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 conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.

La LGPGIR clasifica los residuos en:

- Residuos Sólidos Urbanos (RSU), los 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 que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la LGPGIR como residuos de otra índole. Los municipios son los responsables del manejo, la recolección, tratamiento y disposición final de estos residuos.
- Residuos de Manejo Especial (RME), son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que pueden ser RSU en grandes cantidades (mayor a 10 toneladas al año). La autorización de los sistemas de manejo está a cargo de las entidades federativas.
- Residuos Peligrosos (RP), son 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 que hayan sido contaminados cuando se

transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley. El manejo de dichos residuos es responsabilidad de la federación.

Así mismo la LGPGIR, realiza una subclasificación adicional a los residuos sólidos urbanos en dos categorías:

- Residuos Orgánicos (RO), todo residuo sólido biodegradable, provenientes de la preparación y consumo de alimentos, de la poda de árboles y áreas verdes, estiércol, así como, otros residuos sólidos susceptibles de ser utilizados como insumo en la producción de composta.
- Residuos Inorgánicos, todo residuo que no tenga características de residuo orgánico y que pueda ser susceptible a un proceso de valorización para su reutilización y reciclaje, tales como vidrio, papel, cartón, plástico, laminados de materiales reciclables, aluminio y metales no peligrosos.

## I.2. Marco legal y normativo con relación a los residuos

El Estado ha implementado diversas estrategias para el manejo de residuos, creando leyes, reglamentos y normas que regulan el marco jurídico y normativo de los residuos. En la tabla I.1., se muestran las disposiciones legales y administrativas que regulan los residuos en México en los tres órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal).

**Tabla I.1.** Atribuciones que le compete a cada orden de gobierno

<b>Nacional</b>	<b>Estatal</b>	<b>Municipal</b>
Promover la investigación, desarrollo de tecnologías y educación en materia de residuos	Políticas y programas en materia de RME	Programas municipales de manejo de RSU
Ordenamientos jurídicos para el manejo integral de los RP y sitios contaminados	Ordenamientos jurídicos para el manejo integral de los RME y sitios contaminados con estos	Ordenamientos jurídicos administrativos sobre el manejo de los RSU
Promover de la creación de la infraestructura adecuada para el manejo de RP	Promover de la creación de la infraestructura para RME	Prestar o concesionar el servicio público de manejo integral de los RSU
Registro de grandes generadores y planes de manejo de RP	Registro de grandes generadores y planes de RME	Registro de grandes generadores de RSU
Control y vigilancia de los movimientos de los RP	Control y vigilancia del manejo de RME	Control y vigilancia del manejo integral de RSU
	Promover la investigación, desarrollo de tecnologías y educación en materia de RME	Promover la investigación, desarrollo de tecnologías y educación en materia de RSU

Fuente: elaboración propia a partir de la información obtenida de Ramírez-Guevara, 2010.

La legislación ambiental en materia de residuos sólidos urbanos y de manejo especial es competencia de los tres órdenes de gobierno, por lo trabajan en conjunto para su adecuado funcionamiento.

**Es competencia de la federación:** Contar con una serie de normativas de observancia federal que ayudan a la regulación y buena gestión, así como un manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.

- La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 4° menciona que toda persona tiene derecho a un ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. Este artículo se complementa con el artículo 115° que establece que es de competencia municipal la responsabilidad de los servicios públicos, por ello otorga poder al municipio para manejar de forma autónoma sus RSU. Ello implica que las autoridades municipales tienen a su cargo las funciones y servicios públicos de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los RSU.
- LGPGIR garantiza el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.
- El Reglamento de LGPGIR que regula el correcto manejo de los residuos (peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial).
- NOM-083-SEMARNAT-2003, especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- NOM-161-SEMARNAT-2011, que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo, por lo que una de las principales

contribuciones que se persigue con la presente Norma es el de controlar y reducir significativamente las problemáticas generadas por los residuos de manejo especial, mediante la elaboración, desarrollo y aplicación de los Planes de Manejo para los Residuos de Manejo Especial.

- NMX-AA-15 Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos Municipales - Muestreo - Método de Cuarteo, establece el método de cuarteo para residuos sólidos municipales y la obtención de especímenes para los análisis en el laboratorio. También para aquellos residuos sólidos de características homogéneas, no se requiere seguir el procedimiento descrito en esta norma.
- NMX-AA-19 Protección al Ambiente - Contaminación del suelo - Residuos Sólidos Municipales - Peso volumétrico "IN SITU", establece un método para determinar el peso volumétrico de los residuos sólidos municipales en el lugar donde se efectuó la operación de "cuarteo".
- NMX-AA-22 Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos Municipales - Selección y Cuantificación de Subproductos, establece la selección y el método para la cuantificación de subproductos contenidos en los Residuos Sólidos Municipales.
- NMX-AA-61 Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos Municipales - Generación, especifica un método para determinar la generación de residuos sólidos municipales a partir de un muestreo estadístico aleatorio. Para efectos de aplicación de esta norma los residuos sólidos municipales se subdividen en domésticos (que son los generados en casas habitación) y en no domésticos (generados fuera de las casas habitación).

**Es de competencia del Estado:** La LGPGIR en su artículo 6° habla de la competencia de las entidades federativas para autorizar el manejo de los residuos de manejo especial. En cuanto al marco legal del estado de Morelos se apoya de los siguientes órganos regulatorios:

- La Ley de Residuos Sólidos del Estado de Morelos (LRSEM), que tiene por objeto regular la generación, aprovechamiento y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados por residuos; a fin de propiciar el desarrollo sustentable en la Entidad.
- El reglamento de dicha ley que tiene por objeto normalizar y establecer las disposiciones que propicien el estricto cumplimiento de la LRSEM, y rige en todo el territorio del Estado.

**Es competencia del Municipio:** El artículo 10° de la LGPGIR reconoce la competencia a los Municipios en lo relativo al manejo integral de residuos sólidos urbanos lo que incluye recolección, traslado, tratamiento y disposición final. Los ayuntamientos tienen la facultad de regular las materias, procedimientos, funciones y servicios públicos de su competencia, por lo que crean reglamentos para apoyarse de lo que en este se emane.

- Reglamento de Aseo Urbano del Municipio de Cuernavaca, el objetivo principal del Reglamento es regular la prestación del servicio de limpia. Así como regular todas las acciones relacionadas con la recolección, el transporte, la transferencia, el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos del Municipio.
- Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Cuernavaca Morelos, tiene como objetivo regular y promover las actividades tendientes a proteger el ambiente y los recursos naturales, garantizando el derecho de todo ser humano a vivir en un ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar, y con ello otorgar certeza a sus actos.

### **I.3. Instrumentos de Gestión Integral de Residuos**

De acuerdo con la LGPGIR y la LRSEM, con sus respectivos reglamentos, así como la NOM 161-SEMARNAT-2014 y la reglamentación municipal los grandes generadores de RSU que produzcan más de 10 ton/año deberán registrarse ante la autoridad ambiental estatal, en este caso en la Secretaria de Desarrollo Sustentable (SEDUSE), como generadores de RME y presentar un plan de manejo, además de realizar las gestiones particulares para llevar a cabo la recolección de los residuos generados.

Conforme a lo estipulado en el artículo 27° de la LGPGIR (2003) se establecen los objetivos que deberá cumplir la aplicación de los Planes de Manejo de Residuos:

- I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos, así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo.
- II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan.
- III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares.
- IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados.
- V. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible.

El Programa de Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Morelos (PPGIREM, 2010) establece la política ambiental en materia de residuos y plantea objetivos, lineamientos, acciones y metas, en este programa estatal se establecen, los elementos necesarios para la elaboración e instrumentación de los programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial por parte del estado de Morelos y sus municipios.

El Programa Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (PMPGIRSU, 2006) está impulsado por la Cooperación Técnica Alemana GIZ y la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Morelos, que, en conjunto con los Municipios, pretenden llevar a cabo una mejora continua, sobre la prevención, minimización y gestión integral de los RSU. Con el programa se pueden gestionar recursos humanos, técnicos y económicos, así como también adecuar un reglamento interno en los municipios e iniciar una planeación a mediano y largo plazo para conocer qué infraestructura será necesaria instalar para cumplir con los principales principios del Programa.

Para el caso de los Planes de Manejo que son instrumentos cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos (DBGIR, 2012), diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno (LGPGIR, 2003).

El diagnóstico básico se realiza a fin de conocer la cantidad y composición, así como la infraestructura disponible para el manejo de cada uno de los tipos de residuos que considera: urbanos, de manejo especial, peligrosos, por ello al conocer la información que se requiere para elaborar y diseñar las políticas y otros instrumentos necesarios en la búsqueda de soluciones adecuadas al manejo de los residuos en todas sus categorías (DBGIR, 2012).

En relación a lo anterior, la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Morelos ha diseñado un formato, el cual tiene como objetivo primordial ser guía para realizar un Plan de Manejo para los Residuos Sólidos y de Manejo Especial, generados en el Estado de Morelos, con el objetivo de facilitar a los grandes generadores de RSU y RM

la elaboración del plan de manejo, donde se deberá incorporar la información relacionada con los residuos que generan, así como las estrategias para su manejo integral.

La ausencia de políticas claras para el manejo adecuado de ciertas corrientes de residuos, las discrepancias en la información disponible, la escasa información de criterios para la prevención en la generación, entre otras razones, hacen que la elaboración de los instrumentos como los diagnósticos básicos de residuos, resulte una actividad urgente y prioritaria que no debe ser postergada, debido a que son pieza clave para la gestión integral de residuos (DBGIR, 2006).

#### **I.4. Generación de residuos en Áreas Naturales Protegidas**

Durante mucho tiempo se calificó al turismo como una “industria sin chimeneas”, haciendo alusión a que no generaba impactos negativos al ambiente o a las culturas que recibían a los visitantes (Legorreta-Ramírez y Osorio-García, 2011). Sin embargo, en los últimos años el turismo ha sido considerado uno de los sectores con más alto consumo de recursos naturales y generador de impactos ambientales, como la generación de residuos. La producción por esta actividad económica, es alrededor de 35 millones de toneladas de residuos sólidos por año, es responsable de 5% de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global, tiene un alto consumo de agua potable en comparación con el consumo residencial inadecuadamente gestionado, es causante de impactos negativos en la biodiversidad marina y terrestre, así como para las culturas locales y su patrimonio (Marco Estratégico de Turismo Sustentable en Áreas Protegidas de México, 2018).

De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2018), el turismo dentro de estas áreas debe verse como una gran oportunidad para el desarrollo de México, siempre y cuando otorgue valor significativo a los elementos naturales del área, genere derrama económica a la población local y no modifique ni ponga en riesgo el entorno natural del área.

Sin embargo, el resultado en general de las visitas de turistas y las actividades de mantenimiento y limpieza a los parques, reservas y ANP se generan residuos que requieren un manejo integral alineado con el marco normativo estatal y federal. Por lo tanto, plantear una iniciativa de gestión integral de residuos puede convertir a los espacios ecoturísticos en un ejemplo de buenas prácticas ambientales y sanitarias, convirtiéndolo en un modelo replicable (Mora y Molina, 2017).

Para el caso de México existen diversos tipos de áreas protegidas de competencia federales, en las cuales en algunas de ellas se lleva a cabo actividades ecoturísticas, en la tabla I.2. se enlistan las categorías de las diferentes ANP (Áreas Protegidas en México, 2018).

**Tabla I.2:** Las seis categorías de Áreas Naturales Protegidas de competencia federal

Categoría	Número	Extensión (km <sup>2</sup> )
Reservas de la Biosfera	45	777,615.3
Parques Nacionales	66	14,113.2
Monumentos Naturales	5	162.7
Áreas de Protección de Recursos Naturales	8	45,033.5
Áreas de Protección de Fauna y Flora	40	69,968.6
Santuarios	18	1,501.9
Total	182	908,395.2

Fuente: CONABIO, 2018.

Además de las categorías antes mencionadas, también existen ANP de observancia estatal, por tanto, de los 32 Estados de la República Mexicana al menos 22 Estados cuentan con decretos de áreas protegidas bajo la administración de secretarías o institutos ambientales de los gobiernos de los estados, de los cuales algunos cuentan con un Sistema Estatal de Áreas Naturales y algunos municipios también han creado Áreas Protegidas Municipales (Áreas Protegidas en México, 2018). De acuerdo con el artículo 81° de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Morelos (LEEPAEM, 1999) para el caso de Morelos, existen tres categorías de ANP de observancia estatal (Reservas y Parques Estatales; Parque Estatal Urbano, y Refugio de

Vida Silvestre). Así mismo, corresponde a los municipios establecer las áreas naturales protegidas correspondientes a: Las Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población y Los Parques Municipales, sin embargo, actualmente no se han decretado para Morelos algunas de estas categorías. En la tabla I.3. se muestran las áreas naturales protegidas de observancia estatal que se encuentran en el Estado de Morelos, además de que en todas ellas se realizan actividades ecoturísticas.

**Tabla I.3:** Categorías de Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal en el estado de Morelos

<b>Nombre del Área Natural Protegida</b>	<b>Categoría</b>	<b>Superficie (Ha)</b>
El Texcal	Parque estatal	258.9
Cerro de la Tortuga	Parque estatal	310.2
Sierra Monte Negro	Reserva estatal	7,724.9
Las Estacas	Reserva estatal	652.2
Los Sabinos, Santa Rosa, San Cristóbal	Zona sujeta a conservación ecológica	152.3
Barranca de Chapultepec	Parque estatal urbano	12.8

Fuente: SDS, 2018

### **I.5. Parque Estatal Urbano Barranca de Chapultepec**

El Parque Estatal Urbano Barranca de Chapultepec (PEUBCH) cuenta con una superficie de 12.844 hectáreas y se encuentra ubicado en el municipio de Cuernavaca, perteneciente al Estado de Morelos, es un Área Natural Protegida, cuya vocación es de uso recreativo dado su origen, ubicación e historia, sin embargo, el objetivo como ANP se centra en la protección y preservación de los ecosistemas, sus elementos y biodiversidad mediante la conservación y restauración del hábitat para el desarrollo de poblaciones de flora y fauna nativas y la educación ambiental (Áreas Naturales Protegidas, 2018). Históricamente el PEUBCH ha sido un espacio dedicado a la recreación, esto motivó la construcción de infraestructura y disminuyó el capital natural. Decretado como Parque Nacional y posteriormente como Parque Estatal

Urbano, actualmente recibe en promedio a 20 mil visitantes al mes, que acuden a ejercitarse, participar en talleres ambientales, presenciar espectáculos culturales o apreciar la naturaleza (PMPEUBCH, 2016).

El PEUBCH es un pulmón para Cuernavaca ya que contribuye a reducir el dióxido de carbono en la atmósfera y a liberar el oxígeno, con ello hay mejor estabilidad climática de la ciudad, debido a que su vegetación y su abundante agua regulan la humedad y la temperatura del aire, cuenta con una diversidad de atractivos naturales al tiempo que provee servicios ambientales (SDS, 2018). Lamentablemente existe una fuerte presión demográfica y graves problemas de contaminación ambiental que sufre el PEUBCH, esto debido a los drenajes que vierten sus aguas negras hacia él y el mal manejo de residuos sólidos (PMPEUBCH, 2016).

De acuerdo a la página oficial de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Morelos (2018), en años anteriores el PEUBCH ha realizado proyectos sobre la generación de residuos, uno de ellos, fue en el año 2014, se realizó un diagnóstico de residuos en temporada baja de afluencia de visitantes, posteriormente se complementó y se elaboró un segundo diagnóstico en temporada de alta afluencia de visitantes, ambos diagnósticos con la finalidad de elaborar un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos. Respecto a los datos obtenidos de los diagnósticos realizados en 2014, la principal actividad y/o producto principal de generación de residuos fueron los restos de jardinería y poda, se realizó un estimado de generación (por medio de encuestas a personal encargado del mantenimiento de jardinería para su análisis). La actividad y/o producto secundario del generador fueron residuos alimenticios. También se menciona que el PEUBCH se clasifica en la categoría "C" de generados de residuos de acuerdo con la normatividad y generaba de 27.39 hasta 250 kg/día o bien de 10 hasta 90 ton/año (SDS, 2018).

## CAPITULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

### II.1. Antecedentes del PEUBCH

El 25 de febrero de 1937, en el Estado de Morelos, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto que declaraba al Parque Nacional la “Barranca de Chapultepec”, mismo que tuvo como objeto primordial la conservación perpetua de las bellezas naturales que existen en los terrenos que la conforman y como centro productor y distribuidos de los arboles necesarios para el embellecimiento del Parque. Pero el seis de enero de 1965, el gobierno del Estado de Morelos solicitó al Ejecutivo Federal, la transformación del “Parque Nacional la Barranca de Chapultepec” en “Parque Estatal Urbano Barranca Chapultepec”, para que quedará bajo la administración del Gobierno Estatal, en virtud de que se encuentra dentro de la ciudad de Cuernavaca y cuenta con las características necesarias de un Parque Urbano. (PMPEUBCH, 2016).

El Plan Estatal de Desarrollo 2013-2018, comprende dentro de uno de sus objetivos estratégicos, garantizar la adecuada operación de las Áreas Naturales, elaborando y actualizando los Programas de Manejo y organizando proyectos de gestión, aprovechamiento y restauración; a lo que obedece el Programa de Manejo del Parque, en el que se incluye que el PEUBCH debe de tener un plan de manejo de residuos, sin embargo, dicho plan aún no se ha realizado. Por lo que las acciones implementadas para minimizar y manejar adecuadamente los residuos son muy escasas para cumplir con el objetivo de un manejo integral.

En este contexto las entidades federativas tienen la facultad de regular la generación, manejo y disposición final de los residuos, con el propósito de conservar las áreas públicas urbanas y rurales, así como las zonas de conservación ecológicas y ANP; sin embargo, la falta de coordinación de las autoridades correspondientes ha conllevado a una falta de regulación de estas.

De acuerdo con la revisión de la normatividad para los temas de; Áreas Naturales Protegidas, residuos y turismo o bien ecoturismo, hay bastante información para cada uno de los temas por separado; no obstante, resultó difícil encontrar una legislación

que involucre a los tres temas al mismo tiempo, esto nos habla de que aún se tiene que dar un mayor énfasis en la investigación de estos temas, así como la creación de instrumentos que contribuyan a la regulación de los tres sectores en conjunto.

## **II.2. Planteamiento del problema**

En Morelos, existen zonas que son consideradas ANP de competencia federal, por lo que la normatividad bajo la cual deben regirse las actividades permitidas dentro de ellas, están reguladas por Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA, 1998). Para Morelos las áreas naturales protegidas de observancia estatal se encuentran regidas bajo la LEEPAEM (1999), cabe mencionar que dentro de dichas leyes no se estipula nada respecto a planes de manejo integral de residuos dentro de las áreas naturales protegidas, cuando es de vital importancia sobre todo aquellas destinadas a recreación y ecoturismo, como es el caso del PEUBCH.

Sin embargo, dentro de ambas leyes se menciona que todas las ANP deben contar con un Programa de Manejo propio, que regule su funcionamiento de manera específica, atendiendo a las particularidades del caso, por lo que en dicho programa se establece que las ANP deben contar con un plan de manejo de residuos. En ese sentido y de acuerdo con el Programa de Manejo del Parque Estatal Urbano Barranca de Chapultepec (PMPEUBCH) creado en 2016 y como resultado de la coordinación de acciones entre los diversos actores involucrados y siguiendo el procedimiento correspondiente, dentro del Programa existe un apartado en el que se establece que debe existir un plan de manejo de residuos, lamentablemente no especifica las características ni requerimientos que se deben cumplir para el correcto funcionamiento del Plan, ni como elaborarlo, sin embargo la Secretaria de Desarrollo Sustentable del Estado de Morelos (SDS), cuenta con un formato que ayuda a la realización de los planes de manejo de residuos para los generadores de RSU y RME del Estado de Morelos.

### **II.3. Justificación**

El Parque Estatal Urbano Barranca de Chapultepec al ser un ANP es de gran importancia por los diversos servicios ambientales que provee, tales como la regulación de la temperatura, la captura de carbono, así como refugio de especies de flora y fauna. Sin embargo, al ser un área abierta al público, las actividades que realizan los visitantes ocasionan alteraciones al ambiente, como por ejemplo aumento en la generación de residuos, también aquellos residuos producidos por el mantenimiento y limpieza del PEUBCH, así como también los locales de venta que se encuentran dentro son generadores de residuos, sin dejar de mencionar los comercios y la mayor afluencia de visitantes que se tienen durante los días que se instala el mercado verde. Por lo anterior, es importante recordar que esta ANP debe de ser un espacio para entrar en contacto con la naturaleza y evitar que los residuos afecten el espacio, así como también buscar estrategias que contribuyan a la prevención y minimización, tratamiento, correcta separación y recolección, aumento en la valorización y corroborar que los residuos lleguen de manera correcta a su disposición final, sin dejar a un lado los talleres de educación ambiental impartidos para los visitantes, personal y todos los interesados, por lo que para lograr dichos objetivos es necesario crear un plan de manejo integral de residuos, que contribuirá a evitar complicaciones ambientales, sociales, económicos y de salud en el PEUBCH.

## **CAPITULO III. OBJETIVOS**

### **III.1. Objetivo General**

Elaborar una propuesta de un Plan de Manejo de Residuos en el Parque Estatal Urbano Barranca Chapultepec de Cuernavaca Morelos

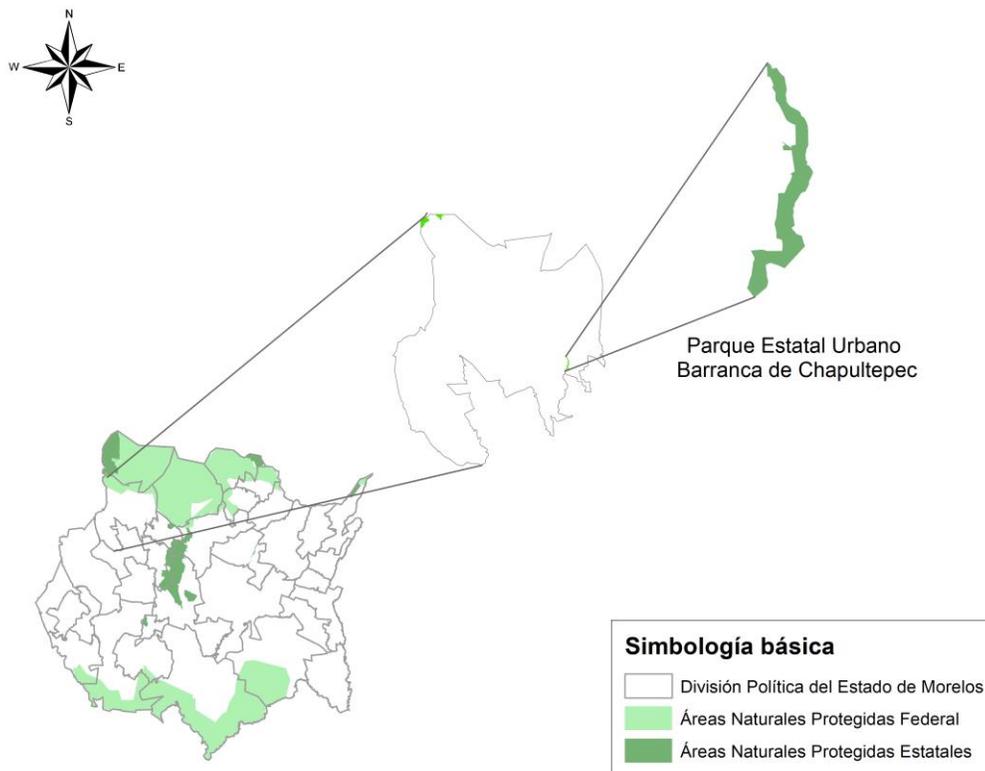
### **III.2. Objetivos específicos**

- Identificar las principales actividades comerciales y recreativas que sean fuentes de generación de residuos en el PEUBCH
- Elaborar un diagnóstico de generación de los residuos generados en el PEUBCH
- Diseñar la propuesta de plan de manejo de residuos para el PEUBCH con base en el formato que maneja la Secretaria de Desarrollo Sustentable

## CAPITULO IV. PROPUESTA A IMPLEMENTAR

### IV.1. Delimitación

En el Estado de Morelos, municipio de Cuernavaca, se encuentra ubicado el Parque Estatal Urbano Barranca de Chapultepec, en el Eje Neovolcánico Transversal y en el límite sur con la Sierra Madre del Sur, entre las coordenadas extremas UTM X= 477,744.51, Y= 2'091,940.09; X= 478,108.98, Y= 2'090,687.74 (SDS, 2018).



**Figura IV 1.** Localización del PEUBCH (PMPEUBCH, 2016)

## IV.2. Aspectos ambientales

El PEUBCH se ubica a una altitud entre los 1,412 msnm y a los 1,466 msnm, presentando dos tipos de clima (A)C(w1) que corresponde al subhúmedo intermedio y (A)C(w2) el más húmedo de los subhúmedos, ambos ocupan partes iguales (SDS, 2018).

La época de estiaje ocurre entre noviembre-mayo y la de lluvias entre junio-octubre. La precipitación total anual es de 1,263.7 mm, registrándose el 90.4% de la precipitación en la época de lluvias. El PEUBCH es un área estratégica para la conservación y protección de flora y fauna, debido a que se presentan especies importantes para el equilibrio del ecosistema por lo que en la tabla IV.4 se muestra un listado de las especies más representativas que se encuentran dentro del ANP (PMPEUBCH, 2016).

**Tabla IV.4:** Flora y fauna reportadas en el PEUBCH

Flora		Fauna	
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Ahuehuate	<i>Taxodium mucrunatum</i>	Cangrejito barranqueño	<i>Pseudothelphusa dugesi</i> ▲
Amate prieto	<i>Ficus continifolia</i>	Carpita de Morelos	<i>Notropis boucardi</i> ▲
Amate amarillo	<i>Ficus petiolaris</i>	Pájaro reloj	<i>Momotus mexicanu</i>
Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	Carpintero enmascarado	<i>Melanerpes chrysogenys</i>
Clavellino	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>
Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Chintete	<i>Sceloporus horridus</i>
		Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i> ▲
		Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>
		Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>
		Ardilla	<i>Otospermophilus variegatus</i>
		Murciélagos	N/D

Fuente: elaboración propia a través de los datos obtenidos de PMPEUBCH, 2016, ▲ Especies

catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

### **IV.3. Situación actual**

El PEUBCH abre sus puertas al público en general de martes a domingo con un horario de 9 am a 18 pm, dejando el lunes como día de mantenimiento y limpieza del mismo, por lo que recibe en promedio semanal a cinco mil visitantes, no obstante, esta cantidad puede variar, en especial los fines de semana, días festivos y temporada vacacional, cabe mencionar que entre semana también recibe visitantes, en su mayoría alumnos de distintas escuelas de todo el Estado de Morelos, con el objetivo de que los alumnos conozcan y entrar en contacto con la naturaleza. Por las actividades realizadas dentro de éste, se generan residuos sólidos urbanos, en su mayoría estos residuos generados son de naturaleza propia, es decir, procedentes del mantenimiento que reciben las áreas verdes.

Dentro del PEUBCH existen 14 concesiones comerciales en las que se vende u ofrece algún producto o servicio a los visitantes, y de acuerdo con ello son los residuos que generan, en los que predominan los plásticos por ser los principales empaques para la oferta de los productos, como se observa en la tabla IV.5.

Dichos comercios tienen un convenio con la administración interna, en el que se establece que ellos son los responsables de manejo de los residuos que generan en sus locales a excepción de los productos que los visitantes consuman fuera de dicho establecimiento.

Actualmente el PEUBCH no tiene establecido un plan de manejo de residuos, pero existen actividades de prevención de la fuente a través de un reglamento ubicado en la entrada del Parque y disponible a todo el público, en el que se prohíbe ingresar ciertos artículos que generan residuos no permitidos dentro del ANP, tales como; unigel, cigarrillos, aluminio, popotes, envases multicapa, chicles, vidrio, alimentos y bebidas en general. Así como también fomentan el reúso de hojas dentro de las oficinas y el reúso de algunos vasos de plástico y cartón para la elaboración de talleres que imparten a las escuelas visitantes.

**Tabla IV.5. Concesiones, productos y residuos generados**

<b>Número de Local</b>	<b>Concesión</b>	<b>Productos que ofrece</b>	<b>Tipo de residuo que generan</b>
1	Artesanías	Artesanías, renta de carritos y carriolas	Plásticos
2	Dulces “La cascada”	Dulces y botanas	Plásticos
3	Artesanías “Cuernavaca”	Artesanías y recuerdos	Plásticos
4	Nieves Tepoztecas “Tazimor”	Nieves, artesanías, recuerdos	Vasos de cartón, papel y plásticos
5	Raspados	Raspados, Frappes, Chamoyadas, Gorditas de nata	Plásticos, papel, cascaras de frutas
6	Herpetario	Interacción con algunos reptiles	Papel y cartón
7	“La tiendita”	Bebidas, alimentos, fruta, postres, snacks, botanas	Plásticos, papel y cartón, restos de alimentos
8	Dulces y botanas típicas	Dulces y botanas	Plásticos
9	Restaurante Cocodrilo	Alimentos, bebidas, fruta, postres, botanas, snacks	Plásticos, papel y cartón, restos de alimentos
10	Frutas	Frutas, botanas y dulces	Plásticos, cascaras de frutas
11	Dulces	Dulces y botanas	Plásticos
12	Granjita “Paraíso”	Atracción, entretenimiento, interacción con algunos animales de granja	Restos de alimento para animales y heces
13	Bolis	Paletas, nieves, helados	Plásticos, palillos de madera y papel
14	Lanchitas	Recorrido por el lago en lanchas de pedales	Papel

Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos por parte de las encuestas y recorridos realizados

## **IV.4. Metodología**

### **IV.4.1. Identificación de fuentes de generación y de mayor concentración de residuos**

Las fuentes generadoras se clasifican de acuerdo con las actividades que realizan, las cuales dan origen a residuos sólidos que presentan cierta semejanza en cuanto a sus características intrínsecas, lo que permite homologarlos.

Para identificar las principales actividades comerciales, recreativas, de mantenimiento y de naturaleza propia que sean fuentes de generación de residuos, se realizaron recorridos en el PEUBCH, también se interactuó con el personal y visitantes, con el objetivo de entender el flujo de los residuos que provienen de las diversas áreas. La información que se recopiló fue soportada por fotografías con la intención de tener evidencias sobre el manejo actual de los residuos. En los recorridos se inspeccionaron y revisaron los contenedores con la intención de identificar si la separación en la fuente es la correcta de acuerdo con la clasificación que maneja el PEUBCH.

Se aplicaron encuestas a las 14 concesiones que se encuentran abiertas actualmente, para realizar dichas encuestas se tomó como referencia el cuestionario que se realizó para el primer diagnóstico de residuos del PEUBCH (2013-2014) pero con respectivas modificaciones, en el anexo 1 se muestra el formato de las encuestas aplicadas. Con la aplicación de las encuestas, se recopilaron datos generales de los productos que ofertan, cantidad, tipo de residuos, la separación que realizan, así como el manejo que recibe el residuo una vez que es generado dentro del local y si cuentan con medidas de prevención, de esta manera se pudo conocer la relación que existe entre los residuos generados y los productos que ofertan, todo ello con el objetivo de conocer el manejo que los locatarios dan a los residuos.

#### **IV.4.2. Diagnóstico de generación y manejo de residuos**

Se realizaron dos diagnósticos de generación de residuos del PEUBCH, considerando para ambos la generación de residuos producida durante una semana, el primer diagnóstico realizado del 26 de marzo al 1 de abril corresponde a la temporada de baja afluencia de visitantes y el segundo en las vacaciones de semana santa del 15 al 23 de abril del 2019, corresponde a la temporada alta de visitantes. Esto permitió considerar la cantidad y composición de los residuos, así como la infraestructura para manejarlos integralmente. Durante las semanas de diagnósticos, al final de cada jornada se recolecto los residuos generados en los locales comerciales. Los contenedores y sanitarios fueron vaciados en dos ocasiones durante la semana y colocados en el almacén temporal hasta el día del diagnóstico. Los diagnósticos de la generación de residuos fueron realizados con base en las siguientes normas mexicanas:

NMX-AA-15-1985. Protección al Ambiente-Contaminación: del Suelo-Residuos Sólidos Municipales-Muestreo-Método de Cuarteo, la cual ayuda a obtener muestras representativas de los residuos generados, se utilizaron el total de los residuos generados durante la semana del diagnóstico, éstos se homogenizaron y se dividieron en cuatro partes iguales aproximadamente y se eliminaron las partes opuestas, repitiendo la operación hasta dejar un mínimo de 50 kg de residuos, dicho procedimiento se muestra en la figura IV.2.



**Figura IV.2.** Realizando el método de cuarteo de acuerdo con lo establecido en la NMX-AA-15-1985.

La NMX-AA-19-1985-Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo-Residuos Sólidos Municipales Peso-Volumétrico "In Situ" para obtener el peso volumétrico de los residuos en  $\text{kg}/\text{m}^3$ . La importancia del peso volumétrico para este trabajo radica en que da una idea de la densidad de los residuos que se pretenden manejar, para poder definir el tamaño y la capacidad de los contenedores, así como la de las áreas de almacenamiento, para que en conjunto haya un manejo integral, teniendo una buena distribución se evitan los malos olores, la proliferación de vectores y los daños al ambiente y a la salud. Por lo que la determinación se realizó en un recipiente de 200 litros, el cual se llenó hasta el tope con residuos homogenizados obtenidos de las partes eliminadas del primer cuarteo según la Norma Mexicana NMX-AA-15-1985, como se puede observar en la figura IV.3. Para obtener el peso neto de los residuos se pesó el

recipiente con estos y se restó el valor de la tara. El peso volumétrico del residuo sólido se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$Pv = \frac{P}{V}$$

En donde:

Pv = Peso volumétrico del residuo sólido, en kg/m<sup>3</sup>

P = Peso de los residuos sólidos (peso bruto menos tara), en kg

V = Volumen del recipiente, en m<sup>3</sup>



**Figura IV.3.** Obtención del peso volumétrico de residuos como establece la NMX-AA-15-1985.

NMX-AA-22-1985. Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo Residuos Sólidos Municipales-Selección y Cuantificación de Subproductos. Con lo que se determinó los subproductos encontrados, así como su porcentaje en peso. La muestra se extrae como se establece en la Norma Mexicana NMX-AA-15-1985 y se tomaron como mínimo 50 Kg, que provienen de las áreas del primer cuarteo que no fueron eliminadas. Con la muestra ya obtenida, se seleccionaron los subproductos depositándolos en bolsas de

polietileno hasta agotar, de acuerdo con la clasificación que marca la norma, en la figura IV.4. se puede apreciar dicho procedimiento. El porcentaje en peso de cada uno de los subproductos se calcula con la siguiente expresión:

$$PS = \frac{G_1}{G} \times 100$$

En donde:

PS = Porcentaje del subproducto considerado

G1 = Peso del subproducto considerado, en kg; descontando el peso de la bolsa empleada

G = Peso total de la muestra (mínimo 50 kg).

El resultado obtenido al sumar los diferentes porcentajes debe ser como mínimo el 98% del peso total de la muestra (G).



**Figura IV. 4.** Selección y Cuantificación de Subproductos de acuerdo con la NMX-AA-22-1985

En la tabla IV.6 se muestra la clasificación de subproductos que enlista la NMX-AA-22-1985, la cual se tomó como base junto con la clasificación de subproductos del formato de plan de manejo de residuos sólidos y de manejo especial del estado de Morelos, para la clasificación de residuos que se encuentren en el PEUBCH. Cabe mencionar que estas normas, aunque no son de observancia obligatoria, tienen la finalidad de estandarizar estos procedimientos.

**Tabla IV.6.** Listado de subproductos de acuerdo con la NMX-AA-22-1985

No.	Subproductos
1.	Algodón
2.	Cartón
3.	Cuero
4.	Residuo fino que pase la criba M 200
5.	Envase en cartón encerado
6.	Fibra dura vegetal (esclerenquima)
7.	Fibras sintéticas
8.	Hueso
9.	Hule
10.	Lata
11.	Loza y cerámica
12.	Madera
13.	Material de construcción
14.	Material ferroso
15.	Material no ferroso
16.	Papel
17.	Pañal desechable
18.	Plástico de película
19.	Plástico rígido
20.	Poliuretano
21.	Poliestireno expandido
22.	Residuos alimenticios
23.	Residuos de jardinería
24.	Trapo
25.	Vidrio de color
26.	Vidrio transparente
27.	Otros

#### **IV.4.3. Elaboración de un plan de manejo de residuos para el PEUBCH**

Con la información y datos obtenidos; se detectaron las principales fuentes de generación, así como los tipos y cantidad de contenedores distribuidos a lo largo del PEUBCH, también se obtuvo la caracterización de los subproductos derivados de los diagnósticos realizados, por lo que dicha información sirvió de base para identificar las áreas de oportunidad y estrategias para posteriormente sentar las bases de acciones específicas dirigidas a resolver los problemas detectados y hacer la propuesta del plan de manejo de residuos.

La Secretaria de Desarrollo Sustentable del Estado de Morelos ha diseñado un formato de Plan de Manejo para los Residuos Sólidos y de Manejo Especial, generados en el Estado de Morelos, con el objetivo de facilitar a los grandes generadores de RSU y de RME la elaboración de un plan de manejo integral de los residuos (anexo 2). En dicho formato, se debe incorporar la información relacionada con los residuos que se generan, así como las estrategias para su manejo integral. Por lo que tomamos como referencia y guía de apoyo ha dicho formato.

## CAPITULO V. PRINCIPALES HALLAZGOS

Con los recorridos realizados se pudo observar que dentro del PEUBCH hay distribuidos 29 contenedores de residuos, dichos contenedores son clasificados en tres tipos, como a continuación se aprecian en la tabla V.7.

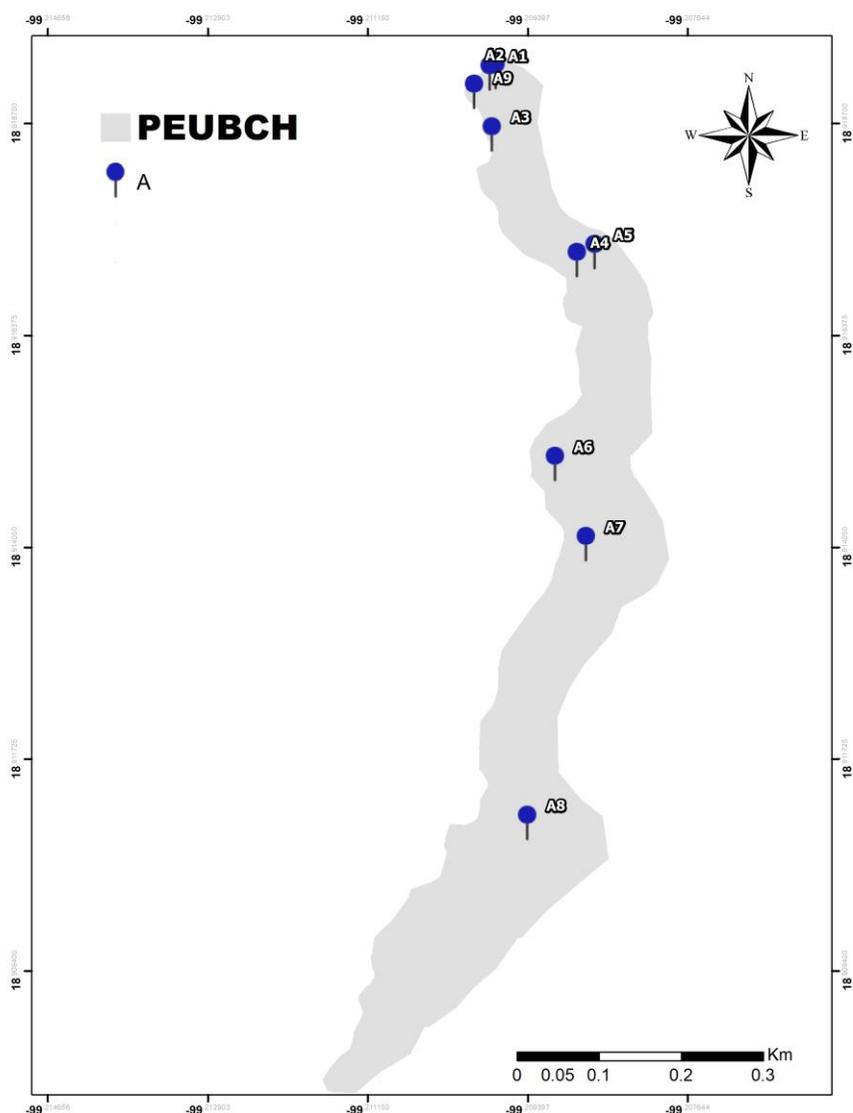
**Tabla V.7.** Tipos de contenedores para los residuos generados en el PEUBCH

Tipo de contenedor	Cantidad	Clasificación	Imagen
Tótem	19	Orgánica e inorgánica	
Arpilleros	5	Orgánica, envases de PET, plásticos, basura, papel/cartón y metal	
Ranita	1	Orgánica, inorgánicos, otros, papel/cartón y residuos peligrosos	
Botes-tambos	4	Todo tipo de residuos	

Fuente: elaboración propia a partir de los datos que se obtuvieron al realizar los recorridos

Las encuestas realizadas y los recorridos permitieron identificar las fuentes de generación de residuos, entre las que se encuentran; el mantenimiento de áreas verdes, la zona llamada “El Pueblito (donde se concentran las principales actividades y los juegos infantiles), la entrada, cerca de los locales, los talleres de educación ambiental, oficinas y sanitarios.

En la figura V.5. se muestra el mapa de la distribución que tienen los contenedores actualmente, de tipo arpillero, ranita y botes/tambos, por lo que “A” hace referencia a la ubicación del contenedor actual.



**Figura V.5.** Distribución de los contenedores; arpilleros, ranita y tambos/botes que se encuentran actualmente en el PEUBCH. Fuente: elaboración propia.

## **V.1. Recolección y separación de los residuos**

Respecto a la recolección y separación de los residuos se realiza de una manera poco eficiente y sin estrategias adecuadas, por lo que complica el proceso, además que comienzan por la recolección en lugar de empezar primero la separación. Dado lo anterior, la recolección interna de los residuos es una problemática en el PEUBCH, tanto en temporadas vacacionales como en temporada de baja afluencia, esto debido a diferentes motivos: en primer lugar, el escaso personal encargado para el manejo de los residuos (4 personas), sin embargo, dicho personal además realiza otras funciones de mantenimiento, por lo que en ocasiones no tienen tiempo suficiente para la recolección. Es importante mencionar que la falta de equipo de protección personal, así como herramienta y equipo de trabajo, provocan que el manejo de los residuos se vuelva más complicado para quienes lo realizan.

La recolección de los residuos se lleva a cabo 2 veces por semana, regularmente los lunes y los viernes, en un horario de 8:00 a.m. hasta después de las 12:00 p.m. (aproximadamente), esto de acuerdo con la cantidad de residuos que haya en los contenedores, así como la disponibilidad del tiempo del personal de mantenimiento, por tanto, el procedimiento de recolección y separación se realizan simultáneamente en algunas ocasiones, por lo que los responsables de dicha actividad recogen los residuos que se encuentran dentro de los contenedores en bolsas grandes negras, todo lo van mezclado a excepción del aluminio, PET y los vasos de plástico, únicos subproductos que recuperan a la fecha, los cuales se depositan en otra bolsa aparte para no mezclarlos con el resto, son almacenados y comercializados por el personal de mantenimiento, dos meses posterior a su generación. En lo que respecta a la hojarasca es llevada a la composta para su tratamiento. Para el traslado interno de los residuos se usan carretillas y diablitos, eso facilita que los residuos se lleven al área de almacenamiento temporal.

Durante la temporada baja de visitantes, los contenedores de residuos son suficientes para la cantidad de residuos que se generan, por lo que son depositados y permanecen algunos días ahí, hasta el día de la recolección. Sin embargo, durante la temporada alta

de visitantes (vacaciones), se observó que los contenedores rebasan su capacidad y son insuficientes, para la gran cantidad de visitantes que reciben y que por ende se genera mayor cantidad de residuos. Al existir una mayor afluencia de visitantes y debido a que no se cuenta con la infraestructura adecuada ni la capacidad en los botes, los visitantes depositan sus residuos en cualquier sitio o simplemente los tiran en los pasillos, por lo que se dificulta la recolección de los residuos.

## **V.2. Diagnóstico de generación de residuos en el PEUBCH**

Se realizó el primer diagnóstico de generación de residuos el 1 de abril del 2019, por lo que se tomaron los residuos generados en la semana del 26 de marzo al 1 de abril del 2019, temporada de baja afluencia (3,482 visitantes). El segundo diagnóstico se realizó el día 22 de abril del 2019, y se tomaron los residuos en la semana del 15 al 22 del mismo mes, temporada de alta afluencia (9,793 visitantes).

Cabe señalar que los residuos de la Granjita no se pudieron considerar y obtener datos, esto debido a que generan residuos de materia orgánica (heces, restos de alimentos de los animales, pelaje, entre otros, por lo que por cuestiones de sanidad, olores e imagen) no se permito llevar el conteo de dichos residuos, sin embargo, los dueños mencionan que ellos tienen sus propias compostas para tratar ahí sus residuos y el resto (inorgánico) se los llevan a sus hogares para después el camión de la basura se haga cargo de ellos.

Para el segundo diagnóstico realizado por cuestiones de operación, los residuos de hojarasca no se pudieron reunir y almacenar, por lo que se tomó como referencia la cantidad de hojarasca del primer diagnóstico realizado debido a que los diagnósticos se realizaron en el mismo mes y temporada de secas. Durante la caracterización de los subproductos, se observó que hay bastantes residuos de productos que no están permitidos ingresar, sin dejar de mencionar que en la entrada se encuentra el reglamento con las restricciones que existen, y se realiza una pequeña revisión en bolsas, mochilas, etc., por parte del personal de vigilancia, por lo que en algunas ocasiones se retiene el producto, devolviéndoselos al finalizar su recorrido, sin

embargo, algunos visitantes depositan esos productos en el contenedor de basura que está en la entrada, por lo tanto, los residuos derivados de dichos productos quedan dentro del PEUBCH.

Como resultado del primer diagnóstico se encontró que se generaba 439.4 Kg de residuos a la semana, lo que equivale a 62.77 Kg de residuos generados al día, mientras que en el segundo diagnóstico se generaron 825.56 kg en una semana lo equivalente a 117.93 Kg al día, por lo que se determinó que la generación per-cápita en la temporada baja es de 1.13 kg/día, mientras que en la temporada alta la generación per-cápita es de 1.69 kg/día. Dentro del estado de Morelos la generación per-cápita de residuos es de 1.1 kg/día (EGIREM, 2017), por lo que en el primer diagnóstico la generación per-cápita es mayor por 30 gramos, sin embargo, para el segundo diagnóstico la generación per-cápita es superada por 590 gramos, por tanto se infiere que el PEUBCH al ser un área recreativa y de actividades los visitantes al estar en conviven tienen mayor consumo de productos dando como resultado un aumento en la generación de residuos.

Considerando que al año hay 52 semanas, el PEUBCH se dividen en temporada alta (equivalente a nueve semanas de vacaciones), en las cual se generan 7.43 toneladas de residuos y en la temporada baja alrededor 18.9 toneladas de residuos (durante las 43 semanas restantes), lo que da como resultado un total de 26.33 toneladas al año, esto de acuerdo con los datos obtenidos de los diagnósticos realizados, por lo tanto, si consideramos que la NOM-161-SEMARNAT-2011 menciona que aquellos RSU que por sus volúmenes de generación superiores a 10 toneladas por año o su equivalente en otras unidades, se convierten en RME y están obligados a presentar un plan de manejo de residuos, podemos determinar que es urgente que el parque elabore dicho plan. Además de acuerdo con el formato del plan de manejo de residuos que maneja la SDS (2018), como se observa en la tabla V.8 existen 4 categorías de generadores de residuos, esto depende de las cantidades generadas, por tanto, se determina que el Parque pertenece a la categoría "C".

**Tabla V.8.** Categorías de generadores de residuos de acuerdo con el formato que maneja SDS (2018).

Categoría a la que pertenece	Categoría	Cantidad generada	
		Kg/ día	Ton/ año
	A	Más de 1 000	Más de 365
	B	Más de 250 hasta 1 000	Más de 90 hasta 365
<b>X</b>	C	De 27,39 hasta 250	De 10 hasta 90
	D	Menos de 27.39 *	

\* Aplica exclusivamente para los generadores de residuos de manejo especial que producen menos de 27.39 kg/día.

Tomando como referencia la NMX-AA-19-1985 se obtuvo el peso volumétrico del primer diagnóstico 133.5 Kg/m<sup>3</sup>, mientras que para el segundo fue de 153.5 Kg/m<sup>3</sup>. Por lo que con dichos datos podemos determinar el tipo de contenedores para los contenedores que se debe usar en todo el PEUBCH de dicha manera los residuos serán depositados correctamente y optimizará su manejo.

### V.3. Variación de los residuos

La cantidad, así como el tipo de residuos que se generan en el PEUBCH está en función a la temporada del año, además es importante recordar que para hacer la caracterización de los subproductos de los residuos se tomó como referente lo que establece la NMX-AA-22-1985, la cual estipula que los residuos procedentes de las áreas del primer cuarteo que no fueron eliminadas (mínimo 50 kg), sean las que se utilicen para dicha caracterización.

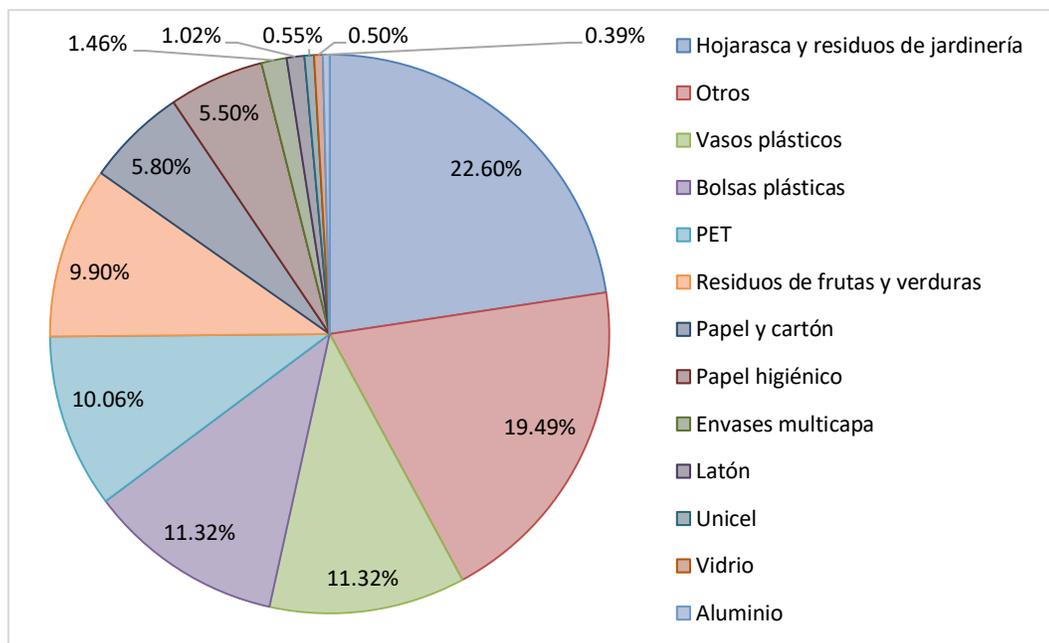
En las tablas V.9. se muestran los listados de la caracterización de los residuos que se encontraron al realizar los diagnósticos, así como las cantidades en kilogramos y el porcentaje que corresponde a corriente de residuo. En dicha tabla podemos observar que entre ambos diagnósticos hubo algunas variaciones con relación a las cantidades y tipos de residuos generados, sin embargo, también hubo residuos que se mantuvieron sus cantidades similares en ambos diagnósticos, ello debido a la cantidad de visitantes y tipo de consumo que realizaron.

**Tabla V.9.** Resultados de los tipos y cantidades de residuos generados en el primer diagnóstico

<b>Caracterización de residuos de los diagnósticos realizados</b>					
<b>Primer diagnóstico</b>			<b>Segundo diagnóstico</b>		
Tipo de residuo	Cantidad en Kg	Cantidad en %	Tipo de residuo	Cantidad en Kg	Cantidad en %
Hojarasca y residuos de jardinería	14.4 Kg	22.60%	Hojarasca y residuos de jardinería	14.4 Kg	22.55%
Otros	12.4 Kg	19.49%	Residuos de frutas y verduras	11.27 Kg	17.65%
Vasos plásticos	7.2 Kg	11.32%	PET	10.2 Kg	15.97%
Bolsas plásticas	7.2 Kg	11.32%	Otros	5.7 Kg	8.92%
PET	6.4 Kg	10.06%	Vasos plásticos	5.6 Kg	8.77%
Residuos de frutas y verduras	6.3 Kg	9.90%	Bolsas plásticas	4.3 Kg	6.73%
Papel y cartón	3.7 Kg	5.80%	Papel y cartón	4.1 Kg	6.42%
Papel higiénico	3.5 Kg	5.50%	Papel higiénico	4.17 Kg	6.53%
Envases multicapa	.930 Kg	1.46%	Pañales	1.9 Kg	2.97%
Latón	.650 Kg	1.02%	Envases multicapa	.800 Kg	1.25%
Unicel	.350 Kg	0.55%	Palillos de madera	.800 Kg	1.25%
Vidrio	.320 Kg	0.50%	Latón	.400 Kg	0.62%
Aluminio	.250 Kg	0.39%	Unicel	.200 Kg	0.31%
<b>Total</b>	<b>63.6 Kg</b>	<b>99.91%</b>	<b>Total</b>	<b>63.84 Kg</b>	<b>99.94%</b>

Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos de los diagnósticos realizados en las temporadas de baja y alta afluencia de visitantes

En la figura V.6. que corresponde al diagnóstico de la temporada baja de visitante, el residuo que se genera en mayores cantidades es el procedente de hojarasca y los provenientes del mantenimiento de los jardines, es necesario mencionar que durante todo el año es el residuo de mayor generación, de acuerdo a lo que menciona el personal del PEUBCH, sin olvidar que ambos diagnósticos se realizaron en temporada de secas, por lo que la cantidad de esos residuos es mucho mayor en temporada de lluvias, de acuerdo a la experiencia del personal quienes comentan que las cantidades generadas pueden llegar hasta el triple de las generadas en temporada de secas. El segundo residuo que más se genera son los clasificados como "otros" donde principalmente son residuos de yeso, que en su mayoría se encontraron mezclados con otros residuos, como por ejemplo con vasos plásticos, plastilina, envolturas de plastilina, así como abatelenguas y palillos, debido a que en dicha temporada se reciben diversas escuelas que realizan talleres de educación ambiental, entre ellos el de "mamíferos y huellitas" en el que se usan los productos antes mencionados y como consecuencia se generan dichos residuos. Los residuos plásticos y el PET son generados en cantidades similares, esto debido a que es el principal empaque de los productos que los locatarios ofrecen a los visitantes.

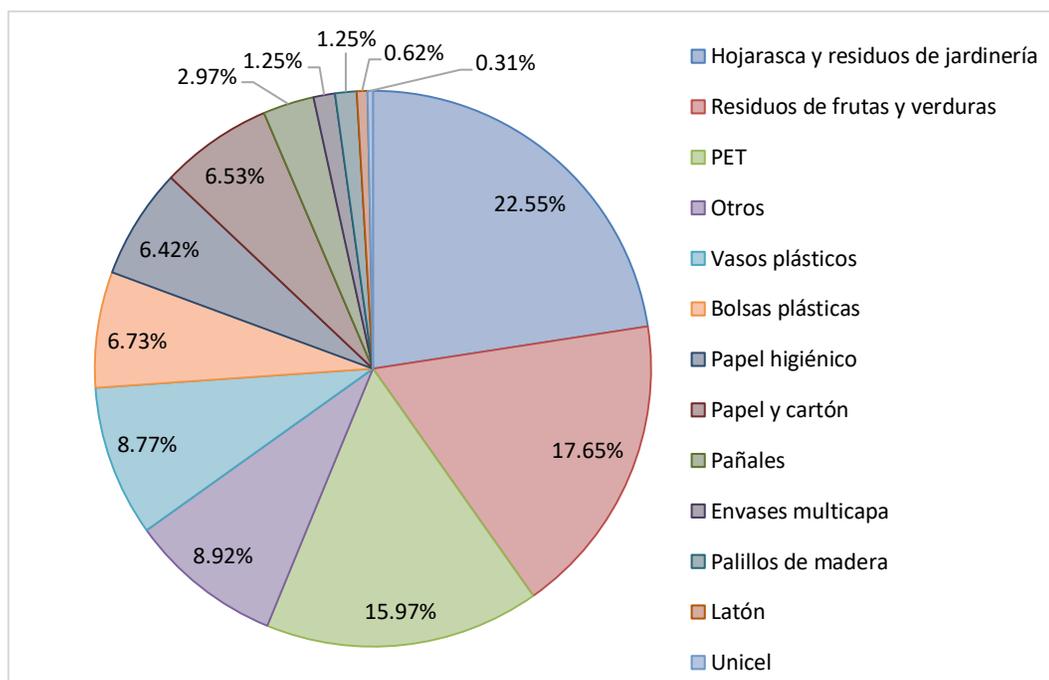


**Figura V.6.** Caracterización de subproductos del diagnóstico en temporada baja de visitantes (peso en %).

En la figura V.7. se muestran los subproductos que se obtuvieron del diagnóstico realizado en la temporada alta de visitantes, como ya se mencionó anteriormente el residuo de mayor generación es el proveniente de hojarasca y jardinería. En esta temporada hay un incremento de los residuos de residuos de frutas y verduras, esto se debe a que en la temporada alta se presentaron temperaturas de 34° C, por lo que hubo mayor consumo de productos refrescantes, entre los que destacan “raspados, frappes, chamoyadas, cocos preparados y otros”, en los que su principal ingrediente son frutas, por tanto, al preparar las bebidas o botanas se generan residuos procedentes de frutas y verduras. También hay mayor consumo de agua embotellada y refrescos por lo que hay mayor generación de PET.

Así mismo se detectaron dos tipos de residuos que en el primer diagnóstico no se encontraron; pañales y palillos de madera (provenientes de paletas de hielo), aunado a que durante el primer diagnóstico el local que ofrece los productos de paletas solo estuvo abierto el fin de semana, mientras que para el segundo diagnóstico se mantuvo abierto todos los días.

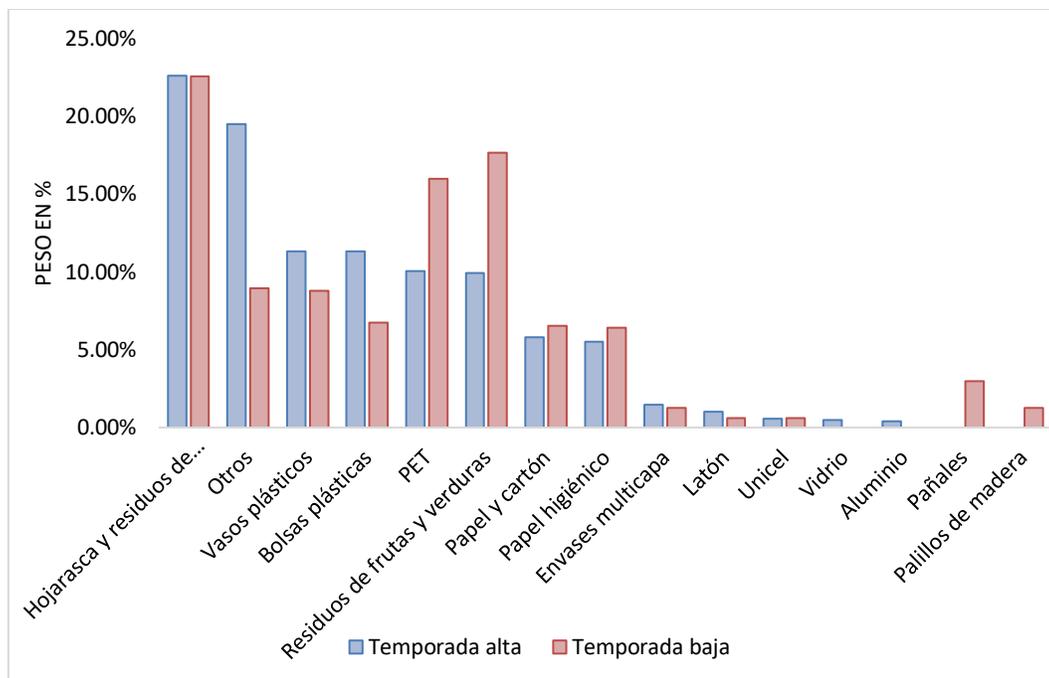
Por otro lado, se observó que los productos que consumen los visitantes como botanas y fruta contienen bastantes líquidos (salsas, chamoy, limón y jugos de la misma fruta) lo que ocasiona que al ser depositada la bolsa o el vaso de plástico utilizado para dicho producto lleve aun esos residuos y este se derrame, principalmente en los arpilleros, por lo que se ocasiona humedad problemas estéticos, malos olores y la proliferación de plagas como moscas, gusanos, entre otros.



**Figura V.7.** Caracterización de subproductos del diagnóstico en temporada alta de visitantes (peso en %).

En la figura V.8. se muestra la diferencia de los residuos que se clasificaron en los diagnósticos donde para algunos residuos las desigualdades entre los subproductos en los diferentes diagnósticos es más notable, entre ellos la clasificación de otros, los vasos y bolsas plásticas donde hay más cantidad en la temporada baja, para el caso del PET y residuos de frutas y verduras la mayor cantidad se registra en la temporada alta, para el caso del vidrio y el aluminio solo se reportó en la temporada baja, caso similar con los pañales y palillos de madera que solo se encontraron en la temporada alta, para el

resto de los residuos las cantidades encontradas fueron muy similares en ambos diagnósticos.



**Figura V.8.** Clasificación de subproductos del primer y segundo diagnóstico

De acuerdo con los resultados, se encontraron residuos que no están permitidos ingresar (unicel, envases multicapa, aluminio, vidrio, cigarrillos, chicles y popotes), sin embargo, algunos de los residuos no pudieron ser cuantificados debido a su peso y tamaño, con lo anterior se determinó que el reglamento no es respetado por los visitantes ya que de la lista de los subproductos que no están permitidos ingresar, todos fueron detectados dentro de los diagnósticos que se realizaron, por tanto hace falta implementar estrategias de educación ambiental a los visitantes.

#### **V.4. Tratamiento que reciben los residuos orgánicos**

Actualmente el mayor porcentaje de residuos generados pertenece a “hojarasca y residuos de jardinería” y es el único residuo que recibe tratamiento internamente, y es el personal de jardinería el encargado de realizar dicho tratamiento. A través de los recorridos se encontraron 6 compostas distribuidas en todo el PEUBCH, sin embargo, dichas compostas no están en óptimas condiciones, ya que no existe una estructura bien definida, solo un espacio rodeado de troncos para delimitar el sitio, además de que no hay un seguimiento ni mantenimiento, debido a que el personal encargado solo deposita la hojarasca y residuos de jardinería en el sitio y dejan que se vaya degradando por sí sola, sin remover, regar o tapar. Además de que el personal menciona que, al no existir equipo necesario es complejo el triturado de las troncos, ramas y hojas grandes para que se puedan incorporar a la composta dificultando más el proceso, además la falta de tiempo por parte del personal limita el correcto tratamiento, lo que retarda la degradación y como consecuencia el proceso es más lento.

#### **V.5. Almacén temporal**

El PEUBCH cuenta con un almacén temporal de residuos llamado K4, se encuentra ubicado al final del circuito, esto a fin de mantener una buena imagen y evitar malos olores, así como vectores, además se encuentra cerca de la segunda entrada, por lo que el camión recolector puede ingresar sin problema, hasta donde se encuentran los residuos, no obstruir la vialidad y afectar el flujo de los visitantes.

El almacén se encuentra cerrado con malla ciclónica, techado con lámina y el piso es rustico. Sin embargo, dicho almacén es usado como bodega, ya que dentro hay varios artículos desde hace mucho tiempo (sofás, lonas, trozos de maderas, algunas mesas con sillas, escritorios, propagada, carteles, banners, entre otros). Por lo que los residuos se almacenan afuera del sitio quedando expuestos a la fauna que dispersan y rompen las bolsas, además de que todos están mezclados en las bolsas negras, los residuos también se exponen al sol y lluvia por lo que la descomposición es más rápida, lo que provoca malos olores y vectores. Una vez recolectados los residuos son llevados afuera de K4

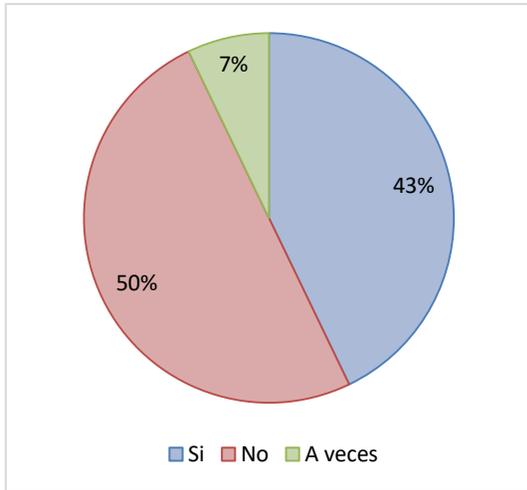
donde se dejan hasta que el camión recolector de basura del municipio pase a recogerlos, que por lo general pasa 2 días a la semana (lunes y viernes). Pero en muchas ocasiones no pasa durante toda una semana o pasa en días no establecidos.

El ayuntamiento del municipio de Cuernavaca cuenta con un contrato con la empresa “KS Ambiental” la cual actualmente es la encargada de llevar a cabo el servicio de recolección en todo el municipio, dicha empresa cuenta con 28 camiones recolectores para abastecer el servicio (SDS, 2018). Una vez que los residuos son recolectados ellos son los encargados de darle seguimiento y manejo hasta su disposición final.

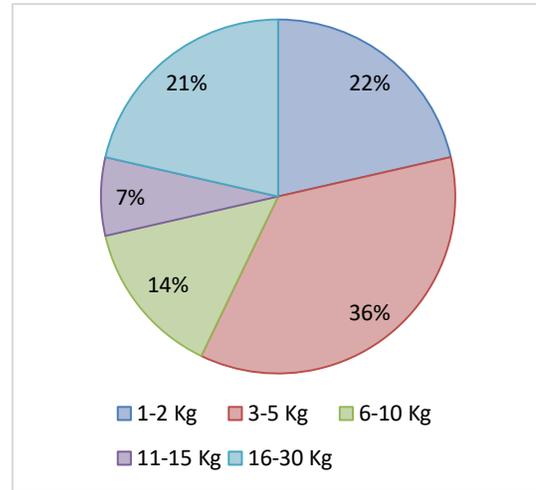
#### **V.6. Encuestas aplicadas a los locatarios**

Las encuestas realizadas se aplicaron a todos los dueños o en su defecto a los encargados de los locales, con un total de 14 encuestados. Por lo que a través de su aplicación se obtuvo la información necesaria para conocer el manejo que reciben los residuos por parte de los locatarios.

En la figura V.9. se puede observar que al menos el 50% de los encuestados llevan a cabo separación de residuos, cabe mencionar que eso es lo que ellos mencionan, sin embargo, durante los recorridos realizados se observó lo contrario. Respecto a los porcentajes se aprecian los porcentajes de las cantidades de residuos que generan los locatarios que de acuerdo con lo que contestaron, no obstante, el personal de mantenimiento encargado de los residuos ha observado que en algunos locales la generación de residuos es diferente a la que ellos reportaron, por tanto, podemos decir que los locatarios no conocen la situación de sus residuos (ver figura V.10.).

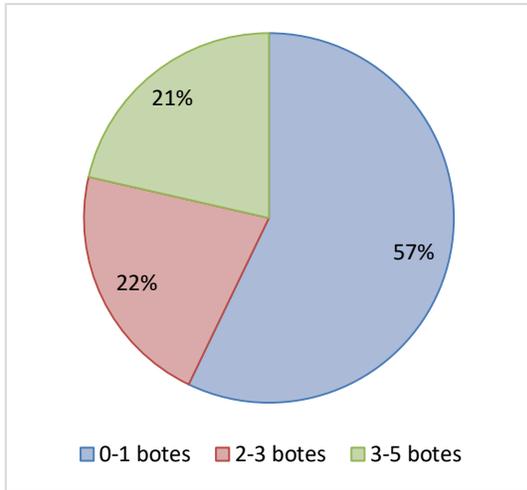


**Figura V.9.** Locatarios que llevan a cabo la separación de residuos

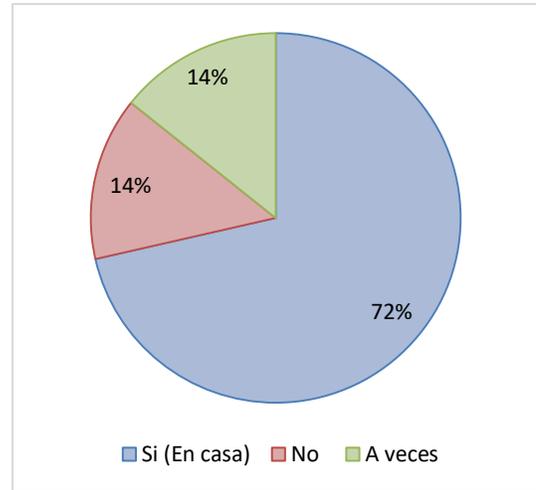


**Figura V.10.** Cantidades de residuos que generan los locatarios a la semana

Tal como se observa en la figura V.11. más de la mitad de los locatarios tienen en sus locales un solo bote para los residuos o en su defecto no tienen, lo que dificulta que los visitantes depositen ahí sus residuos. En la figura V.12. se refleja que más del 70% de los locatarios mencionan que son ellos mismos quienes se hacen cargo de los residuos generados en sus locales (llevándolos a sus hogares, para después el camión recolector del municipio los recoja), sin embargo, se detectó que no todos son responsables de lo que generan, debido a que en los recorridos realizados se pudo observar en los contenedores residuos que se generan en la preparación de sus alimentos o bebidas de dichos locales.

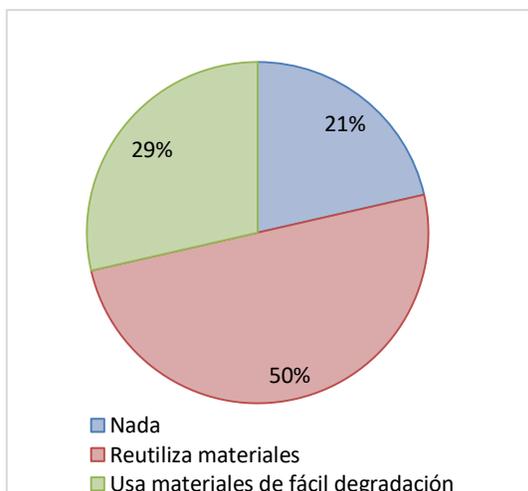


**Figura V.11.** Número de botes que tienen los locales para que los visitantes depositen los residuos

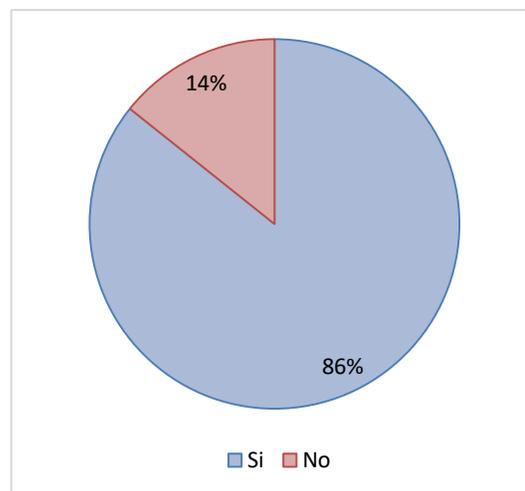


**Figura V.12.** Se hacen cargo de los residuos después de que son generados en sus locales

La principal actividad que los locatarios mencionan que realizan para reducir la generación de residuos en sus locales es la reutilización de algunos materiales ya que además de evitar generar residuos contribuye a un ahorro económico, tal como se muestra en la figura V.13. De acuerdo con los datos obtenidos en la figura V.14 se aprecia que más del 80% de los locatarios saben los daños que pueden ocasionar los residuos al ambiente, principalmente a un espacio tan importante como lo es un ANP.



**Figura V.13.** Actividades que realizan los locatarios para reducir la generación de residuos en sus locales



**Figura V.14.** Los locatarios son conscientes del daño que causan los residuos al ambiente

Con dichas encuestas y los recorridos realizados se determinó que los locatarios, aunque dicen conocer el manejo de sus residuos, no lo llevan a cabo además de que se pudo observar que en la mayoría de los casos dejan los residuos dentro del PEUBCH, cuando en realidad por cuestiones del contrato arrendatario deberían de llevárselos y hacerse responsable de su manejo. Cabe mencionar que, aunque no conocen muy bien el manejo correcto que deben dar a los residuos todos están en la mejor disposición de contribuir a mejorar la situación de los residuos.

## **V.7. Desarrollo de la propuesta**

Dentro de la LGPGIR, su respectivo reglamento y la NOM-161-SEMARNAT-2011 se incluye el instrumento de Plan de Manejo de Residuos, el cual obliga a los generadores de residuos tanto públicos y privados a adoptar medidas que permitan diseñar y controlar de una manera flexible el manejo integral de los residuos, mediante propuestas de manejo eficientes que prevengan la generación de residuos, favorecer la reutilización, valorización, reciclaje o transformación energética y para tratar o disponer aquellos desechos que no se pueden valorizar.

Es importante mencionar que, para la propuesta de plan de residuos para el PEUBCH, se tomaron los datos de generación de residuos del segundo diagnóstico, debido a que es la temporada alta de visitantes, por tanto, hay mayor consumo y derivado de ello mayor generación de residuos, de tal manera que durante todo el año las estrategias implementadas serán acordes y no habrá problemas con el manejo de los residuos.

Se sugiere que una de las estrategias que se deben realizar dentro de la propuesta del plan de manejo, sea una capacitación al personal encargado del manejo de los residuos, personal de vigilancia, personal en general, así como a los locatarios con la finalidad de generar conciencia del problema que genera el mal manejo de los residuos y ellos contribuyan a la disminución de la generación y se promueva la separación de residuos.

Por ello se toma como guía los lineamientos que marca el formato del plan de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial del estado de Morelos la SDS (2018), por tanto, de acuerdo con dicho formato las estrategias para el manejo integral de los residuos se muestran en la tabla V.10. Cabe mencionar que para este trabajo se tomarán dichas estrategias y además se implementarán otras que serán de gran ayuda para un mejor manejo.

**Tabla V.10.** Estrategias actuales establecidas en el formato de la SDS y las propuestas para el plan manejo integral de residuos del PEUBCH

<b>Estrategias establecidas por la SDS</b>	<b>Estrategias adicionales propuestas para mejorar</b>
Capacitación de funcionarios y empleados	Condiciones óptimas del almacén temporal
Optimización de procesos internos y condiciones operacionales	Tratamiento de los residuos orgánicos
Programas de educación ambiental a los clientes	Valorización de los residuos
Negociación con proveedores y clientes minoristas	Optimización y distribución de contenedores
Segregación por tipo de residuos	Inspecciones continuas
Re-uso o aprovechamiento interno de residuos	Prevención a través de redes sociales y página oficial Web
Cambio o eliminación de materias primas, productos de limpieza, envases o embalajes.	Optimización de la separación y recolección interna
Planes de contingencia	Evaluación y seguimiento

### **V.7.1. Prevención y minimización de la generación de residuos**

Para prevenir la generación de residuos se propone implementar campañas de difusión y educación ambiental a través de redes sociales y la página web oficial, por lo que se dará a conocer la situación de los residuos de manera general, así como muy en particular todas las actividades que se realicen en beneficio del PEUBCH, por tanto, además del reglamento que se encuentra en la entrada del Parque, a través de los medios de comunicación también se dará a conocer a los visitantes y público en general, así como también se dará a conocer el plan de manejo de residuos que se implementará y todo lo relacionado a ello, con el propósito de hacer partícipe a los visitantes y contribuyan a mejorar y lograr el objetivo del plan de manejo.

Es importante continuar con las revisiones a los visitantes y apearse al reglamento del PEUBCH para así evitar que se introduzcan objetos y productos no permitidos por lo que se contribuiría a prevenir y minimizar la generación de residuos.

Con relación a los empaques que manejan los locatarios para la venta de sus productos se propone que a través de los contratos se les obligue a cambiar dichos recipientes por aquellos de menor impacto al ambiente o de una degradación más rápida, con ello habrá gran disminución de residuos plásticos, además se deben hacer inspecciones continuas a los locatarios con la finalidad de hacerlos cumplir con el contrato y se hagan cargo de los residuos que se generan dentro de su local derivado de la preparación de los productos que ofrecen.

En el PEUBCH el residuo que se genera en mayores cantidades en ambas temporadas (baja y alta) es el proveniente de hojarasca-jardinería, por lo que deben de ser enviados y tratados en las compostas, así como también los restos de frutas, verduras, palillos de madera y todo residuo de origen orgánico, por consiguiente, se debe dar mantenimiento a los composteros.

El proceso de maduración de la composta o el producto final se obtiene en un periodo de tres a seis meses, esto depende de diferentes factores entre los que se encuentran; temperatura, humedad, oxigenación, actividad microbiana, así como el tamaño de la materia orgánica, entre otros. Cabe señalar que la pila de composta disminuye de tamaño (hasta un 50% en volumen) debido en parte a la compactación y en parte a la pérdida de carbono en forma de CO<sub>2</sub> (FAO, 2013).

Bajo este contexto es indispensable la participación del personal de jardinería, quienes son los responsables de llevar acabo dichas actividades con relación a la generación de residuos orgánicos, así como su manejo. Por tanto, es indispensable establecer cursos de capacitación para quienes participen en el manejo y tratamiento de dichos residuos, por lo que se debe establecer una calendarización con las actividades que realiza el personal de jardinería que ayudará a agilizar los procesos y el manejo, como resultado de ello la composta obtenida pueda ser aprovechada para los jardines e inclusive ponerse en venta, con todo ello habrá una disminución del 41.45% (tabla V.11.) del total de residuos generados.

Otras de las fuentes de mayor generación que se detectó fueron los talleres de educación ambiental, por lo que se propone que, para la realización de talleres, se

utilicen materiales reusables, para el caso particular del taller de “mamíferos y huellitas” que se use solo un recipiente para preparar la mezcla de las huellas y sea las talleristas quienes distribuya el yeso, así se evitará generar residuos de vasos, abatelenguas y otros más que se puedan mezclar, de esta manera no se desperdiciará. En la tabla V.11. se presenta la composición de los residuos generados, así como los porcentajes que pueden ser aprovechados y aquellos destinados a disposición final.

**Tabla V.11.** Composición de residuos por subproductos, de acuerdo con los residuos que se están generando actualmente.

Categoría	Subproducto	Cantidad en %
Orgánico (composta) 41.45%	Hojarasca y residuos de jardinería	22.55%
	Residuos de frutas y verduras	17.65%
	Palillos de madera	1.25%
Susceptibles a ser valorizables (centro de acopio) 39.76%	PET	15.97%
	Vasos plásticos	8.77%
	Bolsas plásticas	6.73%
	Papel y cartón	6.42%
	Envases multicapa	1.25%
	Latón	0.62%
	Aluminio	-
Disposición final 18.73%	Otros	8.92%
	Papel higiénico	6.53%
	Pañales	2.97%
	Unicel	0.31%

### **V.7.2. Separación de los residuos**

Es indispensable la correcta señalización y colocación de los separadores en los contenedores en sitios estratégicos. Por tanto, se propone implementar una política de separación de los residuos, esto de acuerdo con los tipos y cantidades de residuos que se encontraron en el segundo diagnóstico, debido a que fue la temporada donde hubo mayor generación, por tanto, para las temporadas de baja afluencia de visitantes las estrategias de la política de separación de residuos, así como el tipo de contenedor será suficiente para los tipos y cantidades de residuos que se generen. Por lo que como un primer esfuerzo lo ideal es estandarizar a un solo tipo de contenedor, sin embargo, los totem son estructuras de concreto que además de ser utilizados como contenedores de residuos, la parte de arriba sirve de guía ya que se encuentra el mapa de ubicación del PEUBCH, por ello dichos contenedores se conservarán, pero se les tendrá que dar mantenimiento, así como un cambio en la estructura de separación. De manera que se propone que la política de separación para los totem quede de acuerdo con los principales residuos de mayor generación, por ello quedarán con separación de plásticos y residuos orgánicos, de esta manera se evitará una mezcla de residuos como sucede actualmente.

Para el caso de los botes y tambos se propone que se han retirados, ya que con ellos no hay separación de residuos, pero se sugiere que sean llevados al almacén temporal, dónde se podrán utilizar para almacenar los residuos destinados a disposición final mientras pasa el camión recolector por ellos.

La propuesta para los arpilleros y ranitas es que se retiren por completo, y haya un cambio de dichos contenedores, debido a que hay espacios para residuos que son generados en mínimas cantidades o inclusive no se generan, en cambio algunos otros se generan en mayores cantidades y los contenedores no son suficientes, además se observó que en muchas ocasiones los visitantes no son muy participes de depositar los residuos en el contenedor, debido a que la apertura es demasiado angosta o el contenedor se encuentra saturado. Sin dejar de mencionar que al existir demasiadas

separaciones en los contenedores a los visitantes les causa confusión y no depositan el residuo donde corresponde.

Por ello se propone que la política de separación para los contenedores que deben implementarse en todo el PEUBCH, se haga con relación a los resultados del segundo diagnóstico. Con base a ello, los contenedores deben ser de plástico o metal, resistentes para evitar que la fauna local pueda dañarlos, además, con esta medida se facilita el manejo de los residuos en la etapa de recolección interna. Es importante recordar que existen algunos residuos con líquidos (raspados, chamoyadas, frappes, frutas y botanas, por las salsas), por tanto se propone que a lado de los contenedores se coloque un pequeño recipiente completamente cerrado y con una tapa movable o una pequeña ranura para que ahí los visitantes depositen los líquidos (jugos, salsas y bebidas), así se evita que se distribuyan por el suelo, los cuerpos de agua y se evita proliferación de moscas, y otros vectores.

Tomando en cuenta que los contenedores de arpillas y ranitas tienen capacidad de 30 litros aproximadamente y de acuerdo con los diagnósticos realizados se observó que el residuo de mayor volumen es el PET, por tanto se determinó que los contenedores antes mencionados se saturan con poco más o menos de 25 botellas, por tanto se propone que los contenedores que se implementen tengan una capacidad de 75 litros aproximadamente con lo que podrán almacenar hasta el triple de capacidad de los anteriores, esto de acuerdo con el periodo de almacenar primariamente los residuos durante 3-4 días y evitar que se saturen completamente, con ello se evitará que los residuos queden fuera de los contenedores.

Por tanto, de acuerdo con la política del diseño y clasificación que tendrán los contenedores se establece en relación con los tipos y cantidades de residuos que se reportaron del segundo diagnóstico, si se considera que los residuos de mayor generación fueron los provenientes de origen orgánico, comenzando por los de hojarasca y jardinería, aunque hay que recordar que dichos residuos son llevados inmediatamente a las compostas después de dar mantenimiento a las áreas verdes, por lo que no serán depositados en los contenedores, para el resto de la materia orgánica,

se propone un contenedor color verde donde se depositarán los residuos de frutas-verduras, palillos, y todos los demás que puedan surgir de origen orgánico. El segundo contenedor sería destinado para el segundo residuo de mayor generación; el PET, sin embargo, de acuerdo con la capacidad que tendrán los contenedores y al observar el comportamiento de los visitantes se propone que en ese contenedor además de PET también se depositen otros plásticos como los vasos plásticos y bolsas plásticas, por ello el color del contenedor debe ser azul. El tercer separador debe ser de color amarillo y ahí se depositarán los residuos de papel y cartón, es importante recordar que una de las estrategias a implementar es el cambio de empaques que deben hacer los locatarios por aquellos de mayor degradación, por lo que muchos cambiarán de plástico a cartón, por lo que se deben generar más residuos de estos últimos que de plásticos. Tomando en cuenta que los demás residuos se generan en cantidades pequeñas pueden depositarse en un contenedor negro con la clasificación de “otros” sin generar problemas (envases multicapa, latón, unicel, vidrio, aluminio y otros más), sin embargo, con las campañas de prevención a través de las redes se disminuirán dichos residuos que por ende la clasificación de otros disminuirá y las cantidades generadas serán menores. En la figura V.15. podemos observar la clasificación de las separaciones que tendrán los contenedores.



**Figura V.15.** Contenedores con las separaciones de acuerdo con la propuesta establecida

De acuerdo con la política de separación se podría decir que la separación primaria la realizaran los visitantes con los contenedores ya establecidos, sin embargo, algunos residuos quedaran mezclados, por lo que se realizará una separación secundaria al momento en el que el personal encargado de los residuos efectuó la recolección, comenzando por los contenedores de residuos orgánicos que será llevados directamente a los composteros para recibir el tratamiento correcto, para los contenedor de plásticos será vaciado en dos bolsas distintas más grandes; en una PET y en la otra vasos, plásticos duros y bolsas plásticas, los contenedores destinados al papel y cartón solo será vaciado en una bolsa grande para facilitar su traslado y los contendores de clasificación de otros serán separados en diferentes bolsas de acuerdo al residuo; aluminio, latón, envases multicapa y el resto de los residuos será puesto en otra bolsa. Respecto a las bolsas para realizar el traslado de los residuos de los contenedores al almacén temporal se reusarán todo el tiempo de su vida útil. Para el caso de los residuos de papel higiénico y pañales desechables al ser generados en los sanitarios el almacenamiento primario se realizará en bolsas grandes por parte del personal de limpieza durante unos días y posteriormente serán llevados al almacén temporal para su disposición final. De esta manera todos los residuos ya clasificados podrán ser trasladados al almacén temporal de una manera más eficiente.

### **V.7.3. Recolección interna de los residuos**

Actualmente la recolección se realiza en cuatro horas aproximadamente por lo que con la implementación de los separadores se optimizará tiempo y se realizará en dos horas, se recomienda que comience a las 8:00 am para terminar a las 10:00 am, y mantenga los días que actualmente ya se realiza (lunes y viernes), por el tema de la operación y afluencia, así los fines de semana los contenedores estarán libres y el lunes se recogen para que el martes se encuentren libres nuevamente para almacenar los residuos durante el resto de la semana. Respecto al personal encargado de la recolección deberá utilizar el equipo de protección personal para evitar accidentes o enfermedades que

podrían ser causadas por agentes o factores generados con motivo de las actividades de trabajo que realizan.

La forma del traslado interna de los residuos hacia el almacén temporal se hará a través de las carretillas y diablitos como ya se hace, sin embargo se debe dar mantenimiento al equipo o en su defecto utilizar una camioneta oficial del PEUBCH, para que el traslado sea más sencillo y ágil.

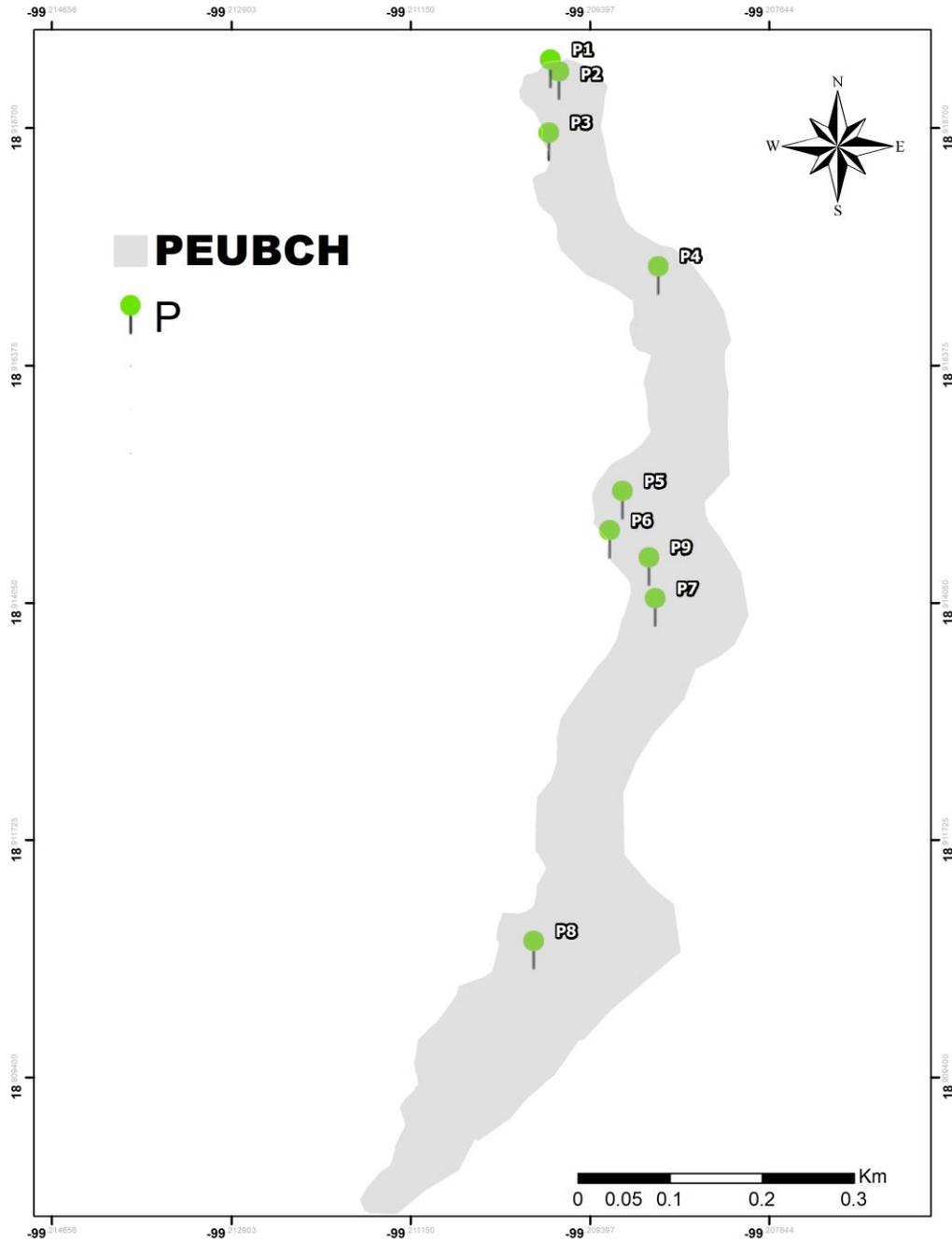
La distribución de los contenedores se realizará respecto a los puntos detectados como fuentes de generación de acuerdo con lo que se observó durante los recorridos, algunos puntos donde están los contenedores se respetará el espacio, por supuesto con los nuevos contenedores, esto debido a que son puntos estratégicos para que los visitantes depositen ahí los residuos, en las figuras V.16. se establece la propuesta para la colocación de los contenedores, donde los puntos marcados como “P” hacen referencia a los sitios en los que se colocaran los nueve nuevos contenedores de acuerdo con la propuesta.

- P1: Entrada del PEUBCH: se colocará un contenedor debido a que muchos visitantes depositan sus residuos ahí, ya que no se les permite ingresarlos.
- P2: A un costado de las letras de “Chapultepec”: punto de bastante afluencia debido a que muchos visitantes pasan tiempo ahí para tomarse fotografías.
- P3: Glorieta: Es un punto de reunión debido a que hay algunos locales de venta además de bancas y sombras donde los visitantes descansan.
- P4: Entrada del aviario: Al ser un punto intermedio entre las jaulas de los animales donde los visitantes pueden interactuar y permanecen ahí un tiempo, además de que cerca hay un local de bebidas y botanas.

El pueblito: Es donde se concentra el mayor número de locales, así como actividades a realizar, por ende, los visitantes permanecen más tiempo en dicho lugar, por lo que se propone que se pongan 3 contenedores en ese sitio.

- P5: Zona de cocodrilos
- P6: A un costado de la entrada de los talleres (punto medio de los diferentes locales)

- P9: Cerca de la entrada del aula ecológica
- P7: En la entrada de la Granjita: ya que es punto donde también hay visitantes en constante movimiento, además de algunos locales cercanos.
- P8: Cerca de la caseta de cobro de las lanchitas: debido a la alta afluencia de visitantes los fines de semana que hacen uso de este servicio, por lo que permanecen tiempo ahí en espera y consumen algunos productos, además de los que pudieran llevar residuos que consumieron durante el largo recorrido realizado.



**Figura V.16.** Distribución de los contenedores que sustituirán a los arpilleros, ranitas y botes/tambos de acuerdo con la establecido en la propuesta para el PEUBCH.  
Fuente: elaboración propia.

Para el resto del PEUBCH será suficiente con los 19 totem que ya se encuentran distribuidos de manera uniforme en el circuito, por lo que en la figura V.17. se muestra la distribución que tienen los totem actualmente y son representados como “T”.

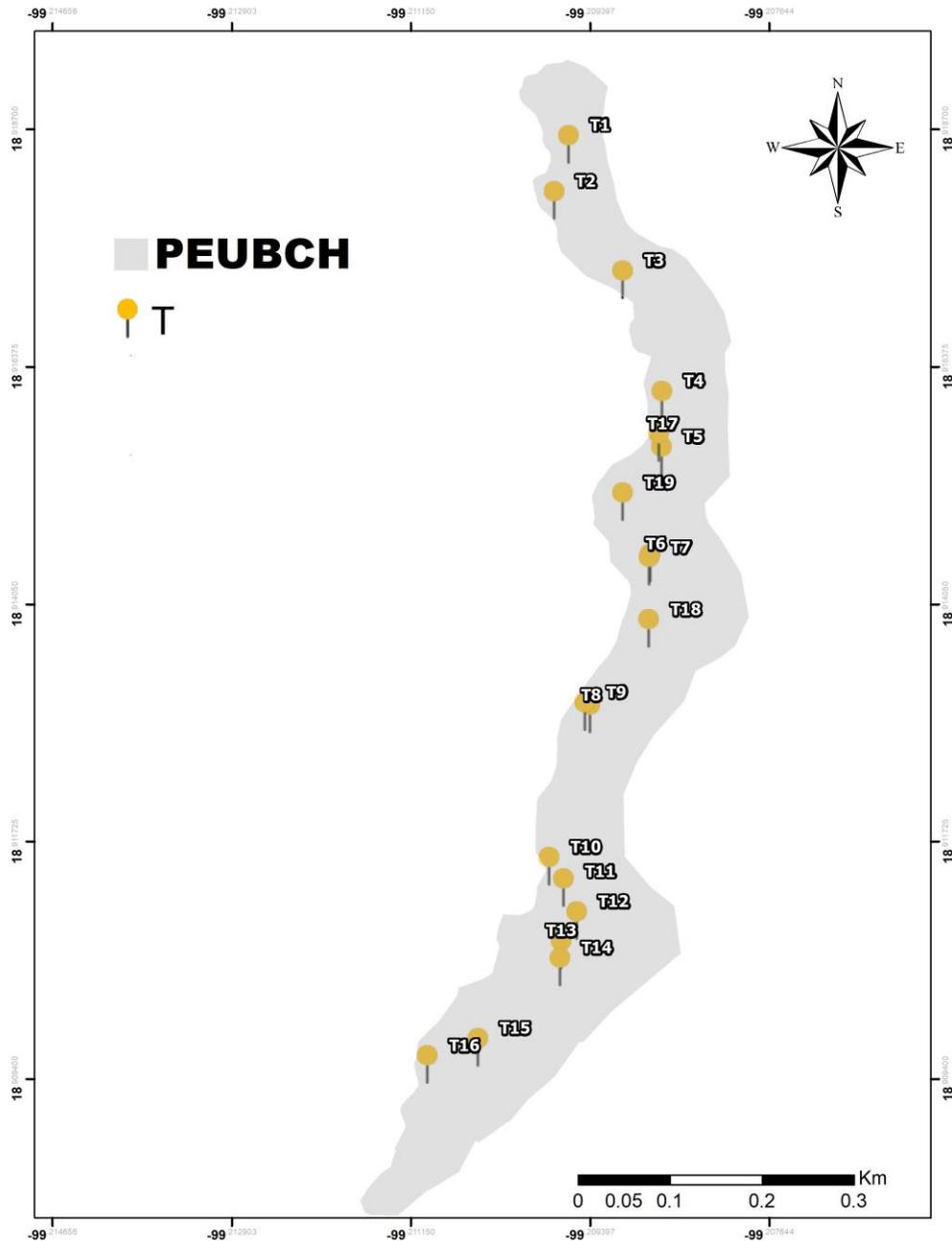


Figura V.17. Distribución de los totem que se encuentran en el PEUBCH y que seguirán dentro del Parque. Fuente: elaboración propia

#### **V.7.4. Almacenamiento temporal de residuos en el PEUBCH**

El almacén cuenta con características necesarias para almacenar los residuos mientras son enviados a sus diferentes destinos finales, por lo que se propone que se acondicione y mejore. Como primer paso se debe limpiar y quedar libre, este espacio deberá ser de fácil acceso y permitir la limpieza periódica, además deberá estar protegido de animales domésticos (gatos, perro, o roedores etc.) para evitar la dispersión de los residuos o de diseminar agentes infecciosos.

Dentro del almacén se pondrán super sacos de rafia con capacidad de 50 Kg donde se depositarán los residuos destinados a valorización, por lo que habrá dos super sacos para el PET (esto debido a que es el residuo de mayor volumen), el tercer saco será para vasos, plásticos duros y bolsas plásticas (estos tres residuos pueden ir juntos ya que se pueden vender juntos debido a que el costo de compra es el mismo) y el cuarto saco será de papel y cartón, para el caso de los demás residuos se almacenarán en tres sacos más pequeños con capacidad de 5 kilos, por lo que habrá uno para el aluminio, otro para el latón y el último para los envases multicapa. El resto de los residuos (papel higiénico, pañales y otros que no sean valorizados) serán almacenados en los botes-tambos, hasta que sean recolectados por el servicio de KS Ambiental, dos veces por semana (lunes y viernes), y el manejo se lleve a cabo a través de dicha empresa y el municipio.

#### **V.7.3. Valorización de residuos**

Se describen de manera general los aspectos a considerar: por una parte, se pretende que exista una separación de manera general, por lo que se tendrán los contenedores con su respectiva separación como primera intervención los encargados de la recolección interna llevarán los residuos a sus diferentes destinos, comenzando por los orgánicos que serán enviados a las compostas para después ser utilizado como abono para las áreas verdes.

Para el caso de los valorizables; el PET, vasos, plásticos duros y bolsas plásticas, papel y cartón los residuos y la clasificación de otros el aluminio, latón y envases multicapa,

serán llevados a almacén temporal ahí se mantendrán hasta que el centro de acopio vaya a recogerlos y al valorizar los residuos se disminuiría el 39.76% aproximadamente del total de los residuos generados.

Para la valorización de residuos se consideraron algunos centros de acopio cercanos al PEUBCH, dado las características y la cercanía del lugar se eligió canalizar la venta de los residuos al centro de acopio “Los flores” ubicado en el municipio de Jiutepec, además de ser este uno de los centros de acopio más grandes del estado de Morelos. Cabe señalar que los precios de los residuos pueden variar de acuerdo con la oferta y demanda que se maneje en la zona, así como la disponibilidad del residuo. Por tanto, el proceso de venta de residuos al centro de acopio se realizará a través de un manifiesto, el cual será de ayuda para el registro del tipo de residuo, cantidades, así como datos del centro de acopio en donde se comprometen a hacerse responsables de los residuos una vez que son entregados por parte del PEUBCH, con dicho manifiesto se podrá evaluar el funcionamiento del plan de manejo de residuos.

De acuerdo con las cantidades generadas, así como la experiencia del personal de mantenimiento se pretende que los residuos sean recolectados por el centro de acopio cada dos meses, por lo que se pretende que en dicho tiempo los dos super sacos de PET se encuentren llenos, al igual que el saco del resto de los plásticos (debido a que disminuirá por el cambio de empaques), y el de papel y cartón (aumentará por los nuevos empaques), para el caso de los otros residuos que se valorizarán se pretende que los sacos de dichos residuos se encuentren con al menos la mitad de la capacidad para que sean enviados al centro de acopio.

#### **V.7.5. Educación ambiental**

A partir de la información obtenida a través de las encuestas aplicadas a los comerciantes y personal encargado de la recolección de residuos, se propone que se realicen capacitaciones periódicas al personal encargado del manejo de los residuos, con el objetivo de dar a conocer la política de separación, recolección, almacenamiento y valorización que se aplicará en el PEUBCH.

A través de la página web y redes sociales del Parque, se promocionarán campañas para promover actividades que contribuyan a concientizar a los usuarios a realizar la separación de acuerdo con la política interna, así como a respetar el reglamento, de esta manera cuando los visitantes lleguen ya conocerán las medidas de prevención y separación de los residuos con lo que el manejo será más práctico. Para el caso de los locatarios, empleados del PEUBCH y personal de otras instituciones que realizan actividades o reuniones ahí se propone que se les impartan pequeños talleres donde se les promueva la prevención, minimización y separación de residuos acuerdo a la política establecida y contribuyan al manejo de los residuos.

Para las escuelas se pretende que se les impartan talleres de educación ambiental, de tal manera que reciban una breve platica sobre el tema de los residuos, que son, la problemática, su clasificación, como disminuirlos y evitarlos, después se realizarán juegos didácticos para retroalimentar lo aprendido.

#### **V.7.6. Evaluación y seguimiento**

Para mantener su vigencia y operatividad del plan de manejo de los residuos, se llevará a cabo la apertura de una bitácora de seguimiento, en donde se registrarán los residuos generados (tipo de residuo, cantidad generada, tratamiento, cantidad valorizada y disposición final), con eso se ayudará a llevar un control y así calendarizar los tiempos en los que los residuos serán recogidos al centro de acopio, de dicha manera también se llevará el registro de aquellos residuos dispuestos a la recolección que realiza el ayuntamiento para ser llevados a disposición final, dicha bitácora será guía para corroborar si realmente hay una disminución en la generación de los residuos a través

de las estrategias que se implementaron. Se sugiere realizar cada mes un recorrido para saber la condición en la que se encuentran los contenedores distribuidos en el PEUBCH y el almacén temporal.

Además, para dar seguimiento al plan de manejo y efectuar su evaluación es necesario realizar reuniones con todos los actores involucrados e interesados (dirección, personal y locatarios), con la finalidad de compartir la experiencia y avances, así como posibles situaciones que pudiesen ser complicadas y en conjunto buscar alternativas de mejora. De esta manera se tendrán datos que permitan identificar los avances en la gestión de residuos para el proyecto; por ejemplo (manejo que están recibiendo los residuos al inicio y a mediano plazo, etc.).

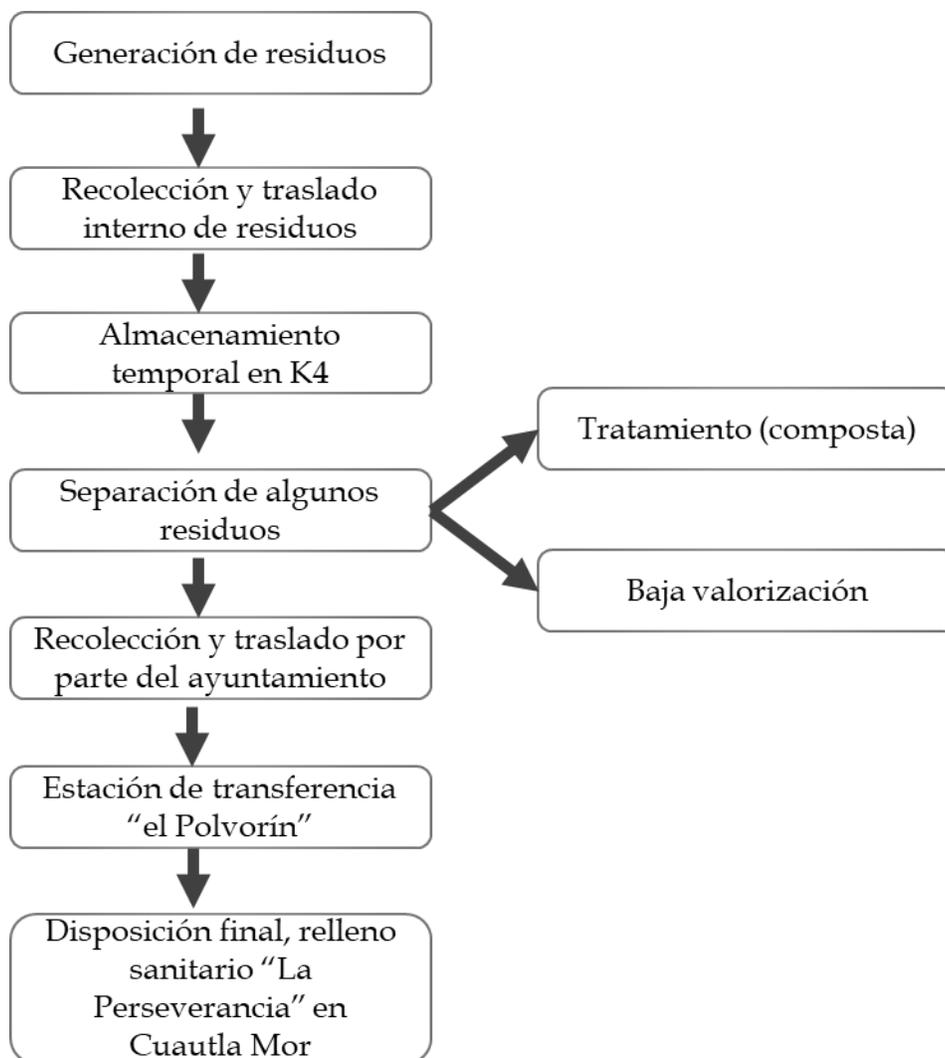
Se pretende que el plan de manejo sea actualizado cada dos años o cuando exista una modificación o no esté dando los resultados esperados y haya implicaciones en su contenido, a fin de adecuarse a las necesidades de prevención y gestión integral de los residuos. Así mismo se pretende que se realicen informes periódicamente y que estos sean entregados a la SDS con la finalidad de dar a conocer como está funcionando el plan de manejo de residuos y contribuyan a dar sugerencias de mejora o en su defecto sirva de base para otras ANP.

Esta propuesta aporta elementos metodológicos requeridos para la ejecución del plan de manejo de residuos en el PEUBCH, por lo que se les dará a conocer a las autoridades correspondientes y administración del Parque como una sugerencia para el correcto manejo de residuos, por tanto, dependerá de ellos la inversión requerida para la implementación de dicho plan.

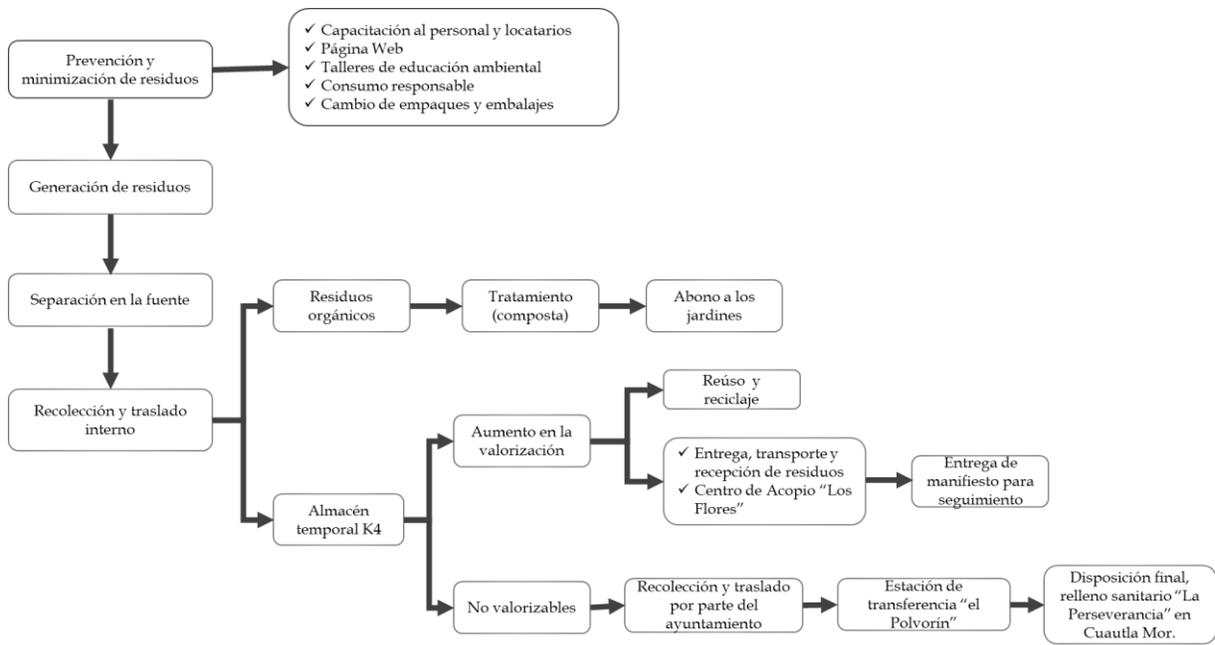
Los beneficios obtenidos con la aplicación del plan de manejo serán para los locatarios, visitantes, la administración y personal, así como para el PEUBCH, algunos de dichos beneficios serán de carácter económico, donde se puede enfatizar los ahorros y las eventuales ganancias, para la parte ambiental, la disminución de los impactos ambientales asociados a un manejo deficiente y a la imagen, así como también se contribuirá a reducir el agotamiento de los recursos naturales aunado a la importancia trascendental que tiene dicha ANP. En lo que refiere a los beneficios sociales que

aportara cabe destacar la participación comprometida e informada y proyectar una imagen social aceptable.

A continuación, se muestra en la figura V.18. la situación actual sobre el manejo que reciben los residuos dentro del PEUBCH, mientras que en la figura V.19. se muestra la propuesta para que los residuos generados sean manejados de manera integral.



**Figura V.18.** Diagrama del manejo actual de los Residuos en el PEUBCH. Fuente: elaboración propia



**Figura V.19.** Diagrama del plan de manejo de residuos propuesta para el PEUBCH.  
Fuente: elaboración propia.

## VI. CONCLUSIONES

- ✓ Con apoyo de los recorridos realizados se lograron identificar las principales fuentes de generación de residuos, comenzando por las áreas verdes y su respectivo mantenimiento, seguido de la zona llamada “El Pueblito” (donde se concentran las principales actividades y los juegos infantiles), la entrada, cerca de los locales, los talleres de educación ambiental, oficinas y sanitarios, por lo que con dicha información pudimos determinar donde se establecerían los nuevos contenedores de residuos.
- ✓ A través de los diagnósticos, se pudo conocer la generación, cantidad, así como la variación de los residuos con lo que se determinó que el PEUBCH genera residuos sólidos urbanos por sus características, sin embargo, debido a las cantidades generadas son considerados residuos de manejo especial y requieren de un plan de manejo de residuos, sin embargo, hasta el momento no existe dicho plan, por lo que es de suma importancia que se implemente para evitar afectaciones al ambiente, sobre todo por la importancia ambiental que tiene al ser un ANP y el principal pulmón de Cuernavaca.
- ✓ De acuerdo con el diagnóstico se determinó que el PET, los plásticos y papel y cartón son de los principales residuos que se generan en mayor cantidad y son susceptibles a ser valorizados, por lo que son pieza clave para ser canalizados al centro de acopio, ser vendidos y se genere un pequeño ingreso para el PEUBCH, que podrá servir para dar mantenimiento a los contenedores-separadores de los residuos y adquirir insumos para continuar ejecutando el plan de manejo de residuos.
- ✓ Con relación a lo tipos de residuos encontrados se puede realizar la propuesta de la política de separación que se propone implementar, así como la distribución de los contenedores y la recolección interna del PEUBCH.
- ✓ El tratamiento de los residuos de jardinería es a través de compostas, sin embargo, los residuos de frutas y verduras, así los demás de origen orgánico no son introducidos a los composteros, por lo que es importante que sean

procesados a través de dicho tratamiento, con lo cual se disminuiría el 41.45% de residuos generados y se podrían obtener mayores cantidades de abono.

- ✓ Se requiere de inversiones mínimas para mejorar el manejo integral de los residuos, principalmente para la reestructuración de los contenedores, también es importante invertir en adecuar el almacén temporal, que ayudarán a la optimización en la separación, valorización y todo el proceso del manejo integral de los residuos.
- ✓ Es urgente el registro del plan de manejo de residuos del PEUBCH con el objetivo de disminuir los impactos ambientales dentro de un ANP, así como evitar afectaciones y alteraciones en el ecosistema, por lo que con base en el formato que maneja la SDS se diseña la propuesta de plan de manejo de residuos, por tanto, con este trabajo realizado se puede registrar dicho plan ante de la secretaria, debido a que cumple con los requerimientos establecidos.
- ✓ De acuerdo con la normatividad sobre las ANP, residuos y turismo es abundante para cada uno de los temas por separado; no obstante, es difícil encontrar legislación que involucre a los tres temas al mismo tiempo, por lo que es de suma importancia dar un mayor énfasis en la investigación de estos temas.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AccuWeather. (2019). Recuperado en: <https://www.accuweather.com/es/mx/cuernavaca/234277/march-weather/234277>. Consultado en abril del 2019.
- Alonzo-Marrufo, E. R., y Paz-Hernández, C. (2014). Generación y manejo de residuos sólidos en áreas naturales protegidas y zonas costeras: el caso de Isla Holbox, Quintana Roo Sociedad y Ambiente, 1(5), 92-114.
- Arboleda-Montaño, N. (2009). Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos en el Parque Nacional Natural Gorgona, Cauca, Colombia. Trabajo de grado para optar al título de Administrador del Medio Ambiente. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira. 166 pp.
- Áreas Naturales Protegidas. Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Morelos (SDS). 2018. Recuperado en <http://sustentable.morelos.gob.mx/anp>. Consultado en noviembre del 2018.
- Áreas Protegidas en México. 2018. CONABIO. Recuperado en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/areasprot/enmexico.html>. Consultado en diciembre 2018.
- Canteiro, M. Córdova-Tapia F. y Brazeiro, A. (2018). Tourism impact assessment: A tool to evaluate the environmental impacts of touristic activities in Natural Protected Areas. Tourism Management Perspectives. 28, 220-227.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM). Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos, México. 1917. Recuperado en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_270818.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_270818.pdf). Consultado en noviembre de 2018.

Diagnóstico Básico para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (DBGIR). 2006. SEMARNAT-INECC Recuperado en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/196519/Diagnostico\\_basico\\_pgir\\_2006.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/196519/Diagnostico_basico_pgir_2006.pdf).

Diagnóstico Básico para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (DBGIR). 2012. SEMARNAT-INECC Recuperado en: [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). Consultado en noviembre de 2018.

Estrategia para la Gestión Integral de los Residuos del estado de Morelos (EGIREM). 2017. Recuperado en <http://periodico.morelos.gob.mx/periodicos/2017/5474.pdf>. Consultado en agosto de 2019.

FAO. 2013. Manual de compostaje del agricultor; Experiencias en América Latina. Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, pp. 17-25.

Guía para la Elaboración de Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (PMPGIRSU). 2006. Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México (SEGEM) y la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ). Recuperado en: [http://www.medioambiente.oaxaca.gob.mx/wp-content/uploads/2016/02/Gu%C3%ADa\\_PMPGIRSU.pdf](http://www.medioambiente.oaxaca.gob.mx/wp-content/uploads/2016/02/Gu%C3%ADa_PMPGIRSU.pdf). Consultado en enero del 2019.

Legorreta-Ramírez, A., y Osorio-García, M. (2011) Identificación de los residuos sólidos generados por el turismo dentro de un área natural protegida: caso Parque de los Venados. *El Periplo Sustentable*, Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, 21, 61-100.

Ley de Residuos Sólidos para el Estado de Morelos (LRSEM). 2007. Recuperado en: <http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/leyes/pdf/LRESIDUOSEM.pdf>. Consultado en noviembre de 2018.

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Morelos (LEEPAEM). 1999. Recuperado en: <http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/leyes/pdf/LAMBIENTEM.pdf>. Consultado en noviembre de 2018.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos, México. 1988. Recuperado en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148\\_050618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf). Consultado en noviembre de 2018.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos, México. 2003. Recuperado en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263\\_190118.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf).

Marco Estratégico de Turismo Sustentable en Áreas Protegidas de México. (2018). SEMARNAT-CONANP. Recuperado en: <https://www.conanp.gob.mx/acciones/advc/MarcoEstrategico.pdf>. Consultado en diciembre 2018.

Mora, A., y Molina, N. (2017). Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en el Parque Histórico Guayaquil. La Granja: Revista de Ciencias de la Vida, 26 (2), 84-105.

Mora-Olivo, A., Martínez-Ávalos, J. G., González-Rodríguez, L. E., y Garza-Torres, H. A. (2009). El turismo en áreas naturales protegidas en Tamaulipas. Ciencia UAT Universidad Autónoma de Tamaulipas Ciudad Victoria, México. 4 (1), 30-35.

NMX-AA-022-1985. Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo Residuos Sólidos Municipales-Selección y Cuantificación de Subproductos. Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos, México. 1985. Recuperado en:

[http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs\\_r/NMX-AA-022-1985.pdf](http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs_r/NMX-AA-022-1985.pdf). Consultado en noviembre de 2018.

NMX-AA-15-1985. Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo-Residuos Sólidos Municipales-Muestreo-Método de Cuarteo. Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos, México. 1985. Recuperado en:

[http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs\\_r/NMX-AA-015-1985.pdf](http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs_r/NMX-AA-015-1985.pdf). Consultado en noviembre de 2018.

NMX-AA-19-1985. Protección Al Ambiente-Contaminación del Suelo-Residuos Sólidos Municipales Peso-Volumétrico "In Situ". Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos, México. 1985. Recuperado en:

[http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs\\_r/NMX-AA-019-1985.pdf](http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs_r/NMX-AA-019-1985.pdf). Consultado en noviembre de 2018.

NMX-AA-61 Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos Municipales - Generación. Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos, México. 1985. Recuperado en:

[http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs\\_r/NMX-AA-016-1984.pdf](http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs_r/NMX-AA-016-1984.pdf). Consultado en noviembre de 2018.

NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. 2004.

NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. 2013.

Pérez-Ramírez, C., Zizumbo, L., y González-Vera, M. (2009). Impacto ambiental del turismo en áreas naturales protegidas; procedimiento metodológico para el análisis en el Parque Estatal El Ocotil, México. El Periplo Sustentable, Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, 16, 25-56.

Programa de Manejo del Parque Estatal Urbano Barranca de Chapultepec (PMPEUBCH). (2016). Periódico Oficial Tierra y Libertad. Recuperado en: [http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/acuerdos\\_estatales/pdf/AM\\_ANEJOBARRANCA.pdf](http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/acuerdos_estatales/pdf/AM_ANEJOBARRANCA.pdf). Consultado en noviembre de 2018.

Programa de Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Morelos (PPGIREM). 2010. CEAMA. Recuperado en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187462/Morelos.pdf>. Consultado en enero 2019.

Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (PNPGIR) 2017-2018. 2018. SEMARNAT-INECC. Recuperado en: [http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/publicaciones/PNPGIR%20\\_2017-2018.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/publicaciones/PNPGIR%20_2017-2018.pdf). Consultado en noviembre de 2018.

Ramírez-Guevara, S. N. 2010. Análisis normativo del manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial en la zona metropolitana del municipio de San Luis Potosí. Trabajo de grado para obtener el título de Maestro en Ciencias

Ambientales. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí. 150 pp.

Reglamento de Aseo Urbano del Municipio de Cuernavaca. 2016. Recuperado en: [http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/reglamentos\\_municipales/pdf/RAURBCVAMO.pdf](http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/reglamentos_municipales/pdf/RAURBCVAMO.pdf). Consultado en diciembre de 2018.

Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Cuernavaca Morelos. 2010. Recuperado en: <https://www.uaem.mx/progau/archivos/Marco/Municipales/M1.-%20Reglamento%20de%20Ecologia%20y%20Proteccion%20al%20Ambiente%20del%20Municipio%20de%20Cuernavaca%20Morelos.pdf>. Consultado en enero de 2019.

Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos para el Estado de Morelos. 2008. Recuperado en: [http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/reglamentos\\_estatales/pdf/RLRESIDUOEM.pdf](http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/reglamentos_estatales/pdf/RLRESIDUOEM.pdf). Consultado en noviembre de 2018.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos, México. Recuperado en: [http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/4140/1/reg\\_lgpgir.pdf](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/4140/1/reg_lgpgir.pdf). Consultado en noviembre de 2018.

Secretaria de Desarrollo Sustentable del Estado de Morelos (SDS). 2018. Recuperado en: <https://sustentable.morelos.gob.mx/>. Consultado en abril de 2019.

### ANEXO 1: Encuestas aplicadas a los locatarios

Buenos días/ tardes. Soy estudiante de la Especialidad en Gestión Integral de Residuos del CEIB-UAEM y desarrollo un proyecto investigación en el Parque Chapultepec, por lo que estamos realizando un estudio para conocer el manejo que se le da a la basura, y cómo mejorar la calidad ambiental. Le agradecería que me contestara unas preguntas. Sus respuestas no tienen que ir firmadas sólo se utilizarán para fines académicos y estadísticos. Además, sus comentarios serán de gran utilidad para mejorar la imagen del Parque.

¡Gracias!

Fecha: \_\_\_\_\_

Para responder este cuestionario se pide que marques con una "X" la respuesta que creas conveniente o en su caso escribas lo que se te pide según sea el caso

Sexo	1.-Masculino	Escolaridad	1.-Primaria
	2.-Femenino		2.-Secundaria
Edad	Ocupación/cargo	Tiempo trabajando en el Parque	1.-De 0 a 1 año
			2.- De 1 a 3 años
			3.- Más de 4 años
¿Cuántos días labora en el Parque?	1.- De 1 a 3 días		
	2.- De 4 a 5 días		
	3.- De 6 a 7 días		

1.- Giro del comercio	1.-Locales de botanas	2.-Souvenirs	3.-Restaurant	4.-Actividades recreativas	5.-Otro (especifique)
-----------------------	-----------------------	--------------	---------------	----------------------------	-----------------------

2.- ¿Qué es lo que más vende en su local?	1.-Frituras / fruta	2.- Bebidas embotelladas	3.-Bebidas preparadas	4.- Comida rápida	5.- Desayunos	6.-Otro (especifique)
---	---------------------	--------------------------	-----------------------	-------------------	---------------	-----------------------

3.- ¿Qué tipo de residuos se generan en mayor cantidad en su local?	1.- Pet	2. Plásticos	3. Orgánicos, restos de comida	4.- Papel y/o cartón	5.- Metal	6.- Otro (especifique)
---	---------	--------------	--------------------------------	----------------------	-----------	------------------------

4.- ¿Lleva a cabo la separación de los residuos en su local?	1.- Si	2.- No	3.- A veces
¿Por qué?			

5.- ¿Cantidad aproximada de residuos que se genera al día?	1.- De 0-1 kg	2.- 1-3 kg	3.- 3-5 kg	4.- Otra cantidad (especifique)
--	---------------	------------	------------	---------------------------------

6.- ¿Número de botes con los que cuenta el local?	1.-0-1	2.-2-3	3.-Más de 3
---	--------	--------	-------------

7.- ¿Los residuos generados en su local se los lleva al final de su jornada? ¿A dónde?	1.- Si	2.- No	3.- A veces
¿Por qué?			

8.- ¿Sabe usted a donde se llevan y disponen los residuos que se generan en su local?	1.- Si	2.- No
---	--------	--------

9.- ¿Qué hace usted para reducir la generación de residuos en su local?	1.- Nada	2.- Reutiliza materiales	3.- Uso materiales de fácil degradación
---	----------	--------------------------	---

10.- ¿Considera que sus actividades (residuos) afectan al ambiente? ¿Cómo o de qué manera?	1.- Si	2.- No	3.- Otra
--	--------	--------	----------

11.- ¿Estaría dispuesto a participar en una propuesta de separación y manejo integral de residuos?	1.- Si	2.- No	3.- Otra
--	--------	--------	----------

12.- ¿Cambiar el uso de materiales por otros menos agresivos al ambiente?	1.- Si	2.- No	3.- Otra
---	--------	--------	----------

Agradezco la atención brindada para este cuestionario

ANEXO 2: Formato de Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial



# **Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial**

---

Gobierno del Estado de Morelos  
Secretaría de Desarrollo Sustentable

Secretaría  
de Desarrollo  
Sustentable

## ÍNDICE

<b>PLAN DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL ESTADO DE MORELOS .....</b>	<b>10</b>
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	76
2. INFORMACIÓN SOBRE EL LLENADO DEL PLAN DE MANEJO .....	76
3. TRÁMITE PARA PRESENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO.....	76
<b>FORMATO DEL PLAN DE MANEJO.....</b>	<b>78</b>
<b>I. DATOS DEL GENERADOR .....</b>	<b>78</b>
I.1 INFORMACIÓN GENERAL.....	78
I.2 CATEGORÍA DEL PLAN DE MANEJO.....	78
* APLICA EXCLUSIVAMENTE PARA LOS GENERADORES DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL QUE PRODUCEN MENOS DE 27.39 KG/DÍA. ....	35
I.3 FECHA DE LLENADO Y PRESENTACIÓN DEL FORMATO DE PLAN DE MANEJO.....	79
I.4 ACTIVIDAD Y/O PRODUCTO PRINCIPAL DEL GENERADOR:.....	79
I.5 ACTIVIDAD Y/O PRODUCTO SECUNDARIO DEL GENERADOR: .....	79
I.6 ¿PERTENECE A ALGUNA CORPORACIÓN, ASOCIACIÓN O CÁMARA?.....	79
<b>II. DATOS GENERALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....</b>	<b>80</b>
II.1 ESPECIFIQUE LOS RESIDUOS GENERADOS, POR TIPO DE RESIDUO. ....	80
II.2 “OTROS” RESIDUOS GENERADOS .....	80
<b>III. TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS.....</b>	<b>80</b>
III.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS .....	80
III.2 PRESTADORES DE SERVICIO PARA LA VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS .....	81
III.3 SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL .....	81
<b>IV. ESTRATEGIA Y CALENDARIO PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS...81</b>	
<b>V. ANEXOS.....</b>	<b>83</b>
ANEXO 1: TABLA 1. TIPOS Y CLAVES DE RESIDUOS.....	83
TABLA 2. DATOS DE REFERENCIA PARA DETERMINAR EL PESO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS CUANDO SE CARECE DE BÁSCULA .....	86
TABLA 3. CLAVES DE DESTINO DE LOS RESIDUOS.....	86
TABLA 4. TIPOS DE ENVASES O ACONDICIONAMIENTO DE RESIDUOS .....	87
<b>VI. GLOSARIO:.....</b>	<b>88</b>

Para cualquier duda con respecto al llenado del formato, dirigirse a la Dirección de Área de Gestión Integral de Residuos, ubicada en Calle Pericón No. 305, Col. Miraval, Cuernavaca, Morelos, o a los teléfonos 01 (777) 3 17 56 00 ext. 103 o a la dirección de correo electrónico: **manejo.intearal.residuos2013@gmail.com**

# Plan de Manejo para los Residuos Sólidos Generados en el Estado de Morelos

## 1.- Información General

El Plan de Manejo es el instrumento introducido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) con el objeto de minimizar la generación y maximizar la valorización de los residuos, bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral.

Con fundamento en el Artículo 28, fracción III de la LGPGIR y el Artículo 28 de la Ley de Residuos para el Estado de Morelos, entre los sujetos obligados a presentar un Plan de Manejo para su registro y aprobación se encuentran los generadores de residuos de manejo especial, los grandes generadores de residuos sólidos urbanos y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que, al desecharse, se convierten en residuos sujetos a la elaboración de planes de manejo.

Con base en este fundamento legal, todo gran generador de residuos sólidos urbanos y de manejo especial deberá diseñar y ejecutar un plan de manejo en el que se establezcan las alternativas que le permitan adoptar medidas para reducir la cantidad de residuos que genera y reutilizar, producir composta o biogás, o recuperar para su reciclado o co-procesamiento, donar o intercambiar los residuos susceptibles de valorización, a fin de disminuir al máximo los destinados a tratamiento o disposición final.

Para facilitar a los grandes generadores de residuos sólidos urbanos y de manejo especial la elaboración de su plan de manejo se ha diseñado este formato a través del cual podrán comunicar al gobierno del Estado de Morelos, a través de la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SDS), con fines de registro.

## 2.- Información sobre el llenado del Plan de Manejo

En el formato del Plan de Manejo, se deberá incorporar la información relacionada con los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que genera, así como las estrategias para su manejo integral.

El llenado del formato se realizará por medios electrónicos para facilitar la elaboración de estadísticas a partir de los datos del inventario preliminar de generación y formas de manejo de los residuos (diagnóstico básico).

Cuando por razones de índole técnica no sea posible proporcionar la información que se solicita en el formato del Plan de Manejo para los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, deberá indicarse ND (no disponible) y si la información solicitada no aplica deberá indicarse NA (no aplica).

En ningún caso deberán dejarse espacios de respuesta en blanco ni utilizar claves distintas a las especificadas en las tablas. Si en el análisis de la información se establece la necesidad de aclarar alguno de dichos aspectos, la autoridad procederá a solicitar la información adicional.

## 3.- Trámite para presentación del Plan de Manejo

- a. El interesado podrá obtener el formato en la página de Internet de la Secretaría de Desarrollo Sustentable:
- b. Una vez que se haya formulado el Plan de Manejo, se presentará impreso y en copia digital en calle Pericón 305, Colonia Miraval, Cuernavaca, Morelos, en un horario de recepción es de 9:00 a 17:00 horas, de lunes a viernes.
- c. El Plan de Manejo deberá acompañarse de:
  - Carta de solicitud de registro.
  - Documentación que acredite a la persona Física o Moral (Acta Constitutiva).
  - Registro Federal de Contribuyentes.
  - Licencia Municipal de Funcionamiento (vigente).
  - Comprobante de domicilio.
  - Documento jurídico que acredite al representante o apoderado legal en su caso y fotocopia de identificación oficial.
  - Fotocopia de identificación oficial del gestor, acompañado de una carta poder, **en caso de que aplique.**

- Anexo fotográfico
- Pago de derechos correspondiente

**1. Los documentos deben ser legibles, o en su defecto, se dará por hecho que se omitió su presentación.**

**2. Las personas físicas o morales que estén inscritos en el Registro Único de Personas Acreditadas Morelos (RUPA MORELOS) ya no presentarán los requisitos no. 1, 2,3,5 y 6.**

## FORMATO DEL PLAN DE MANEJO

### SECCIÓN I.

#### INFORMACIÓN GENERAL DEL GENERADOR

Un primer paso en el llenado del formato consiste en identificar la persona física o moral que presenta el plan de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Se refiere a los datos generales y categoría del generador en función de la cantidad de residuos que genere.

#### 1.- Indicar con una X el tipo de autorización a solicitar

Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial

Actualización de Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial

#### 2.- Información del generador

<b>1.2 Nombre o razón social:</b> _____			
Calle y Número: _____			
Colonia: _____			
Municipio: _____	C.P. _____		
Teléfono: _____	Fax: _____		
Correo electrónico: _____			
Registro federal de contribuyentes (RFC): _____			
<b>1.3 Domicilio para oír y recibir notificaciones (en caso de que sea diferente al domicilio fiscal)</b>			
Calle y Número: _____			
Colonia: _____			
Municipio: _____	C.P. _____		
Teléfono: _____	Fax: _____		
Correo electrónico: _____			
Número de registro del gestor (en su caso): _____			

#### 3.- Categoría del plan de manejo

Indique con una X a que categoría de generador pertenece:

Categoría a la que pertenece	Categoría	Cantidad generada	
		Kg / día	Ton / año
	A	Más de 1 000	Más de 365
	B	Más de 250 hasta 1 000	Más de 90 hasta 365
	C	De 27,39 hasta 250	De 10 hasta 90
	D	Menos de 27.39 *	

\* Aplica exclusivamente para los generadores de residuos de manejo especial que producen menos de 27.39 kg/día.

**Fecha de llenado y presentación del formato de plan de manejo**

<p><b>Declaro</b> que la información contenida en este Plan de Manejo es fidedigna y puede ser verificada por la SDS. En caso de omisión o falsedad, se podrá invalidar el trámite y/o aplicar las sanciones correspondientes.</p> <p>Fecha:</p> <p>día <input type="text"/> <input type="text"/> mes <input type="text"/> <input type="text"/> año <input type="text"/> <input type="text"/></p>	<p>_____ Nombre y firma del propietario o representante legal</p> <p>_____ Nombre y firma del responsable técnico que lo elaboró</p>
---	--

**3.1 Actividad y/o producto principal del generador:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3.2 Actividad y/o producto secundario del generador:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3.3 ¿Pertenece a alguna corporación, asociación o cámara?**

Si ( ) No ( )

Numero(s) de Registro	Nombre (s)

## SECCIÓN II. DATOS TÉCNICOS

### 4. Datos generales de los residuos generados

En esta sección se deberá informar acerca de los tipos y cantidades de residuos generados que se presentan en este plan de manejo, distinguiendo aquellos susceptibles de comercialización o aprovechamiento interno (como los residuos de alimentos y jardinería que se pueden convertir en composta utilizable como mejorador de suelos para los jardines, el papel, cartón, plásticos, vidrio o residuos metálicos), así como acerca de sus formas de manejo y destino de los mismos. Ver tablas en Anexo 1.

#### 4.1 Especifique los residuos generados, por tipo de residuo.

Señalar los residuos generados por tipo de residuo.

Clave del Residuo (Ver Tabla 1)	Cantidad generada (kg/día) (Ver Tabla 2)	Clave del Destino (Ver Tabla 3)	Tipos de envases o acondicionamiento de los residuos (Ver Tabla 4)	Cantidad aprovechada (kg/día)	Forma de Acopio (Ver Tabla 5)

#### 4.2 “Otros” Residuos generados

No Aplica

Si genera residuos distintos a los reportados en la tabla anterior, deberá llenar la siguiente tabla poniendo la clave correspondiente a “Otros”, seguido de un número consecutivo (ejemplo: RSOT-1, RSOT-2, indicando entre paréntesis, el residuo o material al que se refiere)

Clave del Residuo (Ver Tabla 1)	Cantidad generada (kg/día) (Ver Tabla 2)	Clave del Destino (Ver Tabla 3)	Tipos de envases o acondicionamiento de los residuos (Ver Tabla 4)	Cantidad aprovechada (kg/día)	Forma de Acopio (Ver Tabla 5)

### 5. Transporte, tratamiento y/o disposición final de residuos

#### 5.1 Transporte de residuos

Señalar la(s) empresa(s) que transportan sus residuos sólidos urbanos y de manejo especial:

Vehículos		Clave del residuo Ver tabla1	Cantidad de residuo (ton/año)	Nombre o Razón Social	Domicilio	No. de Registro Ambiental Único de la SDS.	Clave del Destino Ver tabla 3
Propio	Externo						

## 5.2 Prestadores de servicio para el tratamiento de los residuos

Señalar la(s) empresa(s) que da(n) tratamiento a los residuos objeto de este plan de manejo:

Tratamiento		Clave del residuo Ver tabla1	Cantidad de residuo (ton/año)	Nombre o Razón Social	Domicilio	No. de Registro Ambiental Único de la SDS.	Clave del Destino Ver tabla 3
Interno	Externo						

## 5.3 Sitio de disposición final

Clave del Destino Ver tabla 3	Nombre o Razón Social	Domicilio	No. de Registro Ambiental Único de la SDS.	Clave de residuos Ver tabla 1	Cantidad de residuos (ton/año)

## 6. Estrategia y Calendario para el Manejo Integral de los residuos

(Prácticas de consumo, alternativas de reutilización, elaboración de composta, donación, intercambio o comercialización de materiales valorizables)

En este apartado deberá proporcionar la siguiente información:

1. **Estrategias para el manejo integral de los residuos:** Éstas deben incluir las medidas para lograr cambios en las prácticas de adquisición y consumo responsable de bienes, minimización, separación de materiales reutilizables o reciclables, aprovechamiento interno o externo, elaboración de composta a partir de residuos orgánicos húmedos, y otros, así como el destino final de los residuos sólidos urbanos que no se puedan valorizar (Ver Tabla 6).
2. **Procedimiento formal de registro y control:** Documentación con la que se sustenta el manejo integral de los residuos.
3. **Descripción de los planes y medidas adoptadas para evitar incidentes,** responder a retrasos en la recolección de residuos y otros eventos que pudieran ocasionar problemas de contaminación o de otra índole.
4. **Programa de actividades:** Presentar el programa anual con las actividades a implantar y tiempo estimado de ejecución.

5. **Indicadores de desempeño para la evaluación de las metas establecidas** en su programa de actividades que establezca como mínimo
- a) Cantidad de residuos generados
  - b) Cantidad de residuos que se dejaron de generar derivado de la implementación de la estrategia para el manejo de residuos (evidencia fotográfica)
  - c) Cantidad de residuos valorizados, indicando el manejo que se dio a cada tipo de residuos (evidencia fotográfica)
  - d) Cantidad de residuos enviados a disposición final (constancia de recepción en sitio autorizado por la SDS)

**NOTA: El planteamiento de las estrategias forma parte de una gestión integral de los residuos que incluye otros aspectos (ver Glosario).**

## 7. ANEXOS

**Anexo 1: Tabla 1. Tipos y Claves de Residuos**

Descripción	Nombre corto	Clave
Residuos Orgánicos de fácil y rápida degradación	Restos de alimentos	RORG01
	Restos de jardinería y podas	RORG02
	Excrementos y residuos de animales	RORG03
	Aserrín o residuos de madera	RORG04
	Bagazo	RORG05
	Otros (especifique)	RORG06
Residuos Inorgánicos o de Lenta Degradación	Papel	RVAL01
	Cartón	RVAL02
	Madera	RVAL03
	Vidrio	RVAL04
	Fibras sintéticas	RVAL05
	Fibras naturales	RVAL06
	Algodón y Trapo	RVAL07
	Residuos de Cuero	RVAL08
	Otros (especifique)	RVAL09
Residuos de Plásticos	De Polietilen Tereftalato (PET)	RPLA01
	De Polietilenos de baja y alta densidad (PELD y PEHD)	RPLA02
	De Polipropileno (PP)	RPLA03
	De Policloruro de vinilo (PVC)	RPLA04
	De Policarbonato (PC)	RPLA05
	De Poliestireno (PS)	RPLA06
	Fleje de Plástico	RPLA07
	Hule	RPLA08
	Plástico ABS	RPLA09
	Plástico policarbonato ABS	RPLA10
	Resina ABS	RPLA11
	Envases de Policarbonato	RPLA12
	Garrafas de plástico y botella de PET	RPLA13
	Espuma rígida de poliuretano	RPLA14
	Piezas de poliuretano	RPLA15
	Otro (especifique)	RPLA16
Residuos de Metales Ferrosos y no Ferrosos	Acero inoxidable	RMET01
	Alambre	RMET02
	Alambre de pacas	RMET03
	Alambres de bieldos	RMET04
	Latas de Aluminio	RMET05
	Aluminio	RMET06
	Bronce	RMET07

Descripción	Nombre corto	Clave
	Carcaza	RMET08
	Chatarra aluminio	RMET09
	Chatarra de acero	RMET10
	Cobre	RMET11
	Escoria de aluminio	RMET12
	Fierro	RMET13
	Fleje de acero	RMET14
	Latón	RMET15
	Rebaba de acero	RMET16
	Rebaba de aluminio	RMET17
	Rebaba de bronce	RMET18
	Rebaba de hierro gris	RMET19
	Otros (especifique)	RMET20
Generados por establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas	Residuos de actividades médico-asistenciales a humanos	RMEH01
Generados por establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a animales (veterinarias y otros establecimientos similares que no fueron inoculados con agentes enteropatógenos.)	Residuos de actividades médico-asistenciales a animales	RMEA01
Cosméticos no aptos para el consumo generados por establecimientos comerciales, de servicios o industriales.	Cosméticos no aptos para el consumo	RCOS01
Alimentos no aptos para el consumo generados por establecimientos comerciales, de servicios o industriales.	Alimentos no aptos para el consumo	RCSI01
Generados por las actividades agrícolas, forestales y pecuarias, incluyendo los residuos de insumos utilizados en esas actividades.	Residuos de las actividades agrícolas, forestales y pecuarias	RAFP01
De servicios de transporte, generados como consecuencia de las actividades que se realizan en terminales de transporte foráneas y terrestre.	Residuos de los servicios de transporte foráneo y terrestre	RTNT01
De servicios de transporte, generados como consecuencia de las actividades que se realizan en terminales aeroportuarias.	Residuos de los servicios de transporte aéreo	RTNA01
Neumáticos usados	Neumáticos usados	RNUU01
Muebles usados generados en gran volumen	Muebles usados generados en gran volumen	RMGV01
Enseres domésticos usados generados en gran volumen	Enseres domésticos usados generados en gran volumen	REDV01

Descripción	Nombre corto	Clave
De laboratorios industriales, salud, farmacología, químicos, biológicos, de producción o de investigación que no sean peligrosos.	Residuos de laboratorios	RLAB01
Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de informática	Cartuchos de tonner	RINF01
	De componentes electrónicos	RINF02
	Cables	RINF03
	Otros (especifique)	RINF04
Residuos de Lodos de Tratamiento	Lodos residuales no peligrosos de proceso	RLOD01
	Lodos residuales no peligrosos de sistemas de tratamiento	RLOD02
Residuos de Arenas	Arena Sílica	RARE01
	Arena Sílica mezclada con cedacería de vidrio, dolomita, caliza.	RARE02
	Otro (especifique)	RARE03
Residuos de la Construcción	Materiales cerámicos, lozas y ladrillos	RCNT01
	Residuos de Excavación de Obra Civil en General	RCNT02
	Escombros o residuos de la construcción mezclados con escombros	RCNT03
	Asfalto	RCNT04
	De Demolición	RCNT05
	Otros (especifique)	RCNT06
Residuos de Empaques y Embalajes	Contenedores plásticos limpios	REEL01
	Contenedores metálicos limpios	REEL02
	Contenedores de cartón limpios	REEL03
	Contenedores de madera limpios	REEL04
	Envases y Embalajes multicapa	REEL05
	Otros (especifique)	REEL06
Otros que al transcurrir su vida útil y que, por sus características, requieran de un manejo específico.	Otros que requieran de un manejo específico	ROTR01

**Tabla 2. Datos de referencia para determinar el peso de los distintos tipos de residuos sólidos generados cuando se carece de báscula**

Tipos de residuos	Peso específico (Kg/m <sup>3</sup> )
	Promedio
<b>Residuos orgánicos de fácil y rápida degradación</b>	
Residuos de comida húmedos	540
Residuos de jardín	101
<b>Residuos de lenta degradación</b>	
Papel	89
Cartón	50
Plásticos	65
Textiles	65
Madera	237
<b>Residuos inorgánicos</b>	
Vidrio	196
Construcción y demolición mezclados	1,421
Chatarra metálica (pesada)	1,780
Chatarra metálica (ligera)	740
<b>Otros residuos</b>	
Basura mezclada	160

Modificado de: Tchobanoglous G, Theisen H; Vigil S., Gestión Integral de Residuos Sólidos. Vol. I, México, 1998. Pp. 82,83.

**Ejemplo:** Para estimar el peso de un tambo de 200 litros lleno de papel, se siguen los siguientes pasos:

Volumen del tambo de 200 lt, 0.2 m<sup>3</sup>.

$(0.2 \text{ m}^3) = (200 \text{ lt}) / (1000 \text{ lt/m}^3)$

Peso específico del papel de la tabla anterior; 89 kg/m<sup>3</sup>.

Se multiplica el volumen y el peso específico del papel y se obtiene el peso de papel.

$(0.2 \text{ m}^3) \times (89 \text{ kg/m}^3) = 17.8 \text{ Kg}$

El peso estimado sería entonces por cada tambo lleno de papel de 17.8 Kg, aproximadamente.

**Tabla 3. Claves de destino de los residuos**

Tratamientos y destino final	Clave del tratamiento y destino final
Planta de composta	DF010
Incineración	DF020
Co-procesamiento	DF030
Termólisis	DF040
Quema en calderos	DF050
Transferencia a otros estados	DF060
Transferencia a otros países	DF070
Re-uso	DF080
Reciclaje	DF090
Donación	DF0100
Venta	DF0110
Uso en agricultura	DF0120
Alimentación	DF0130
Estación de transferencia	DF0140
Servicio Municipal de acopio, selección y/o relleno sanitario	DF0150
Servicio privado de acopio y relleno sanitario	DF0160
Confinamiento	DF0170
Quema a cielo abierto	DF0180
Tiradero	DF0190
Otros destinos	DF011

**Tabla 4. Tipos de envases o acondicionamiento de residuos**

<b>Tipos de Envases</b>	<b>Claves del Envase</b>
Tambores de 200 L	E0010
Contenedores metálicos	E0020
Contenedores plásticos	E0030
Bolsas plásticas	E0040
A granel	E0050
Tolva	E0060
Otros (especifique)	E0090

**Tabla 5. Claves de forma de almacenamiento temporal**

<b>Local de almacenamiento</b>	<b>Clave del local</b>	<b>Características del área de almacenamiento</b>	<b>Complementación de la clave del local</b>
Propia	AL10	Área cerrada y cubierta	10
Terceros	AL20	Área abierta con techo	20
Pública (calle, parque, etcétera)	AL30	A la intemperie	30

**Tabla 6. Acciones preventivas**

<b>Acciones Preventivas</b>	<b>Clave de la Acción</b>
Capacitación de funcionarios y empleados	10010
Optimización de procesos internos y condiciones operacionales	10020
Programas de educación ambiental a los clientes	10030
Negociación con proveedores y clientes minoristas	10040
Segregación por tipo de residuos	10050
Cambio de tecnología	10060
Re-uso o aprovechamiento interno de residuos	10070
Cambio o eliminación de materias primas, productos de limpieza, envases o embalajes.	10080
Planes de contingencia	10090

## 8. GLOSARIO:

**Gestión Integral**, es el conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región;

**Grandes Generadores de Residuos**, son las personas físicas o morales que generen una cantidad igual o superior a 10 toneladas (10,000 Kg) en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida, que corresponde a 191.78 kilogramos de residuos a la semana o 27.39 kilogramos de residuos por día.

**Manejo Integral**, comprende las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.

**Prestadores de servicio para la valorización de los residuos:** Son Comercializadores, Recicladores, Receptores de Donaciones o Co-procesadores de Materiales Reciclables, otros).

**Residuos de Manejo Especial**, son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

**Residuos Inorgánicos:** están constituidos por materiales de origen mineral o se encuentran mineralizados.

**Residuos Mixtos:** mezclas de residuos de diferentes tipos.

**Residuos Orgánicos:** que provienen de seres vivos o procesos biológicos y tienen capacidad de descomponerse bajo la acción de microorganismos.

**Residuos Orgánicos Húmedos:** son aquellos que se pueden biodegradar por actividades metabólicas de organismos aeróbicos o anaeróbicos en cuestión de días (hasta 180), como los restos de comida, de animales y vegetales.

**Residuos Orgánicos Secos:** son los que por la complejidad de sus moléculas no se degradan fácilmente por procesos biológicos naturales y son susceptibles de reciclado, como el papel, cartón, plásticos, textiles y madera.

**Residuos Sólidos Urbanos**, son los generados en casa 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 que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la LGPGIR como residuos de otra índole.*

**Valorización**, es el principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica.

Especialidad en Gestión integral de Residuos

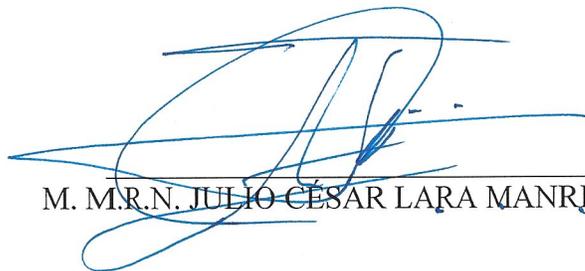
Cuernavaca, Morelos a 04 de febrero de 2020

**COMISIÓN DE SEGUIMIENTO DE LA  
ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
P R E S E N T E**

COMO MIEMBRO DEL JURADO REVISOR DE TESINA, HAGO DE SU CONOCIMIENTO QUE DESPUES DE HABER ANALIZADO LA TESINA QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS, DE LA ESTUDIANTE C. **ALMA EPIFANÍA FRANCISCO GARCÍA**, CON NÚMERO DE MATRÍCULA **10022674**, BAJO EL TÍTULO “**PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS EN EL PARQUE ESTATAL URBANO BARRANCA DE CHAPULTEPEC DE CUERNAVACA MORELOS**”, CONSIDERO QUE EL DOCUMENTO REÚNE LOS REQUISITOS ACADÉMICOS PARA SU DEFENSA ORAL EN EL EXAMEN, POR LO TANTO, EMITO MI VOTO APROBATORIO.

AGRADEZCO DE ANTEMANO LA ATENCIÓN QUE SE SIRVA PRESTAR A LA PRESENTE.

ATENTAMENTE  
***POR UNA HUMANIDAD CULTA***  
***UNA UNIVERSIDAD DE EXCELENCIA***



M. M.R.N. JULIO CÉSAR LARA MANRIQUE

Especialidad en Gestión integral de Residuos

Cuernavaca, Morelos a 04 de febrero de 2020

**COMISIÓN DE SEGUIMIENTO DE LA  
ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
P R E S E N T E**

COMO MIEMBRO DEL JURADO REVISOR DE TESIS, HAGO DE SU CONOCIMIENTO QUE DESPUES DE HABER ANALIZADO LA TESIS QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS, DE LA ESTUDIANTE C. **ALMA EPIFANÍA FRANCISCO GARCÍA**, CON NÚMERO DE MATRÍCULA **10022674**, BAJO EL TÍTULO “**PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS EN EL PARQUE ESTATAL URBANO BARRANCA DE CHAPULTEPEC DE CUERNAVACA MORELOS**”, CONSIDERO QUE EL DOCUMENTO REÚNE LOS REQUISITOS ACADÉMICOS PARA SU DEFENSA ORAL EN EL EXAMEN, POR LO TANTO, EMITO MI VOTO APROBATORIO.

AGRADEZCO DE ANTEMANO LA ATENCIÓN QUE SE SIRVA PRESTAR A LA PRESENTE.

ATENTAMENTE  
**POR UNA HUMANIDAD CULTA**  
*UNA UNIVERSIDAD DE EXCELENCIA*



\_\_\_\_\_  
DRA. MA. LUISA CASTREJÓN GODÍNEZ

Especialidad en Gestión integral de Residuos

Cuernavaca, Morelos a 04 de febrero de 2020

**COMISIÓN DE SEGUIMIENTO DE LA  
ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
P R E S E N T E**

COMO MIEMBRO DEL JURADO REVISOR DE TESINA, HAGO DE SU CONOCIMIENTO QUE DESPUES DE HABER ANALIZADO LA TESINA QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS, DE LA ESTUDIANTE C. ALMA EPIFANÍA FRANCISCO GARCÍA, CON NÚMERO DE MATRÍCULA **10022674**, BAJO EL TÍTULO “**PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS EN EL PARQUE ESTATAL URBANO BARRANCA DE CHAPULTEPEC DE CUERNAVACA MORELOS**”, CONSIDERO QUE EL DOCUMENTO REÚNE LOS REQUISITOS ACADÉMICOS PARA SU DEFENSA ORAL EN EL EXAMEN, POR LO TANTO, EMITO MI VOTO APROBATORIO.

AGRADEZCO DE ANTEMANO LA ATENCIÓN QUE SE SIRVA PRESTAR A LA PRESENTE.

ATENTAMENTE  
**POR UNA HUMANIDAD CULTA**  
UNA UNIVERSIDAD DE EXCELENCIA



DRA. MARIANA ROMERO AGUILAR

Especialidad en Gestión integral de Residuos

Cuernavaca, Morelos a 04 de febrero de 2020

**COMISIÓN DE SEGUIMIENTO DE LA  
ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
P R E S E N T E**

COMO MIEMBRO DEL JURADO REVISOR DE TESINA, HAGO DE SU CONOCIMIENTO QUE DESPUES DE HABER ANALIZADO LA TESINA QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS, DE LA ESTUDIANTE C. **ALMA EPIFANÍA FRANCISCO GARCÍA**, CON NÚMERO DE MATRÍCULA **10022674**, BAJO EL TÍTULO “**PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS EN EL PARQUE ESTATAL URBANO BARRANCA DE CHAPULTEPEC DE CUERNAVACA MORELOS**”, CONSIDERO QUE EL DOCUMENTO REÚNE LOS REQUISITOS ACADÉMICOS PARA SU DEFENSA ORAL EN EL EXAMEN, POR LO TANTO, EMITO MI **VOTO APROBATORIO**.

AGRADEZCO DE ANTEMANO LA ATENCIÓN QUE SE SIRVA PRESTAR A LA  
PRESENTE.

ATENTAMENTE  
*POR UNA HUMANIDAD CULTA*  
*UNA UNIVERSIDAD DE EXCELENCIA*



M. EN B. TANIA IVONNE GONZÁLEZ POPOCA

Especialidad en Gestión integral de Residuos

Cuernavaca, Morelos a 04 de febrero de 2020

**COMISIÓN DE SEGUIMIENTO DE LA  
ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
P R E S E N T E**

COMO MIEMBRO DEL JURADO REVISOR DE TESINA, HAGO DE SU CONOCIMIENTO QUE DESPUES DE HABER ANALIZADO LA TESINA QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS, DE LA ESTUDIANTE C. ALMA EPIFANÍA FRANCISCO GARCÍA, CON NÚMERO DE MATRÍCULA 10022674, BAJO EL TÍTULO “PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS EN EL PARQUE ESTATAL URBANO BARRANCA DE CHAPULTEPEC DE CUERNAVACA MORELOS”, CONSIDERO QUE EL DOCUMENTO REÚNE LOS REQUISITOS ACADÉMICOS PARA SU DEFENSA ORAL EN EL EXAMEN, POR LO TANTO, EMITO MI VOTO APROBATORIO.

AGRADEZCO DE ANTEMANO LA ATENCIÓN QUE SE SIRVA PRESTAR A LA PRESENTE.

ATENTAMENTE  
*POR UNA HUMANIDAD CULTA*  
*UNA UNIVERSIDAD DE EXCELENCIA*



M. M.R.N. BENEDICTA MACEDO ABARCA