

# INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DEL SUR DE GUANAJUATO



## ELABORACIÓN DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

Opción 2: Titulación Integral – Tesis Profesional

Elaborada por:

Tania Villicaña Contreras

Que presenta para obtener el título de:

**INGENIERO AMBIENTAL**

Asesor:

Ing. Cielo Rodríguez García

Uriangato, Gto.

Mayo 2023

# ELABORACIÓN DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

Elaborada por:

**Tania Villicaña Contreras**

Aprobado por. ....

Ing. Cielo Esmeralda Rodríguez García  
Docente de la carrera de Ingeniería Ambiental  
Asesor de Tesis Profesional

Revisado por. ....

Dr. Edgar G. Blanco Díaz  
Jefe de División de Ingeniería Ambiental  
Revisor de Tesis Profesional

Revisado por. ....

Q. Brenda Huichapa Rocha  
Docente de la carrera de Ingeniería Ambiental  
Revisor de Tesis Profesional



## LIBERACIÓN DE PROYECTO PARA LA TITULACIÓN INTEGRAL

Uriangato, Gto., 28/04/2023

Asunto: Liberación de proyecto para la titulación integral

M.C. José Gabriel Aguilera González  
Director Académico  
ITSUR  
PRESENTE

Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la titulación integral:

Nombre de estudiante y/o egresado(a): Tania Villicaña Contreras	
Carrera: Ingeniería Ambiental	Núm. de control: A17120290
Nombre del proyecto: Elaboración de Plan de Manejo de Residuos	
Producto: Tesis Profesional	

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestras y nuestros egresados.

ATENTAMENTE

Dr. Edgar Guadalupe Blanco Díaz  
Jefe de División de Ingeniería Ambiental  
ITSUR

La comisión revisora ha tenido a bien aprobar la reproducción de este trabajo.

		Brenda Huichapa R.
Ing. Cielo Esmeralda Rodríguez García	Dr. Edgar Guadalupe Blanco Díaz	Q. Brenda Huichapa Rocha



Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato  
COORDINACIÓN  
INGENIERÍA AMBIENTAL

c.c.p.- Expediente

Julio 2017

# Elaboración de Plan de Manejo de Residuos

## Resumen

El presente proyecto muestra la elaboración de un Plan de Manejo de residuos sólidos en el Instituto Tecnológico Superior de Sur de Guanajuato, cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de los residuos, mediante la legislación vigente aplicable a los planes de manejo.

Con fundamento en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se determinaron y caracterizaron los Residuos Sólidos, en base a las Normas Oficiales Mexicanas NMX-AA-015, NMX-AA-022 Y NMX-AA-061-1985, las cuales contienen los procedimientos para determinar la generación de residuos sólidos urbanos.

De acuerdo con el análisis de caracterización de los residuos, se determinó el residuo que se genera en mayor y menor cantidad, para esto se abordaron propuestas de manejo centradas en desarrollar estrategias de reducción de los residuos y el incremento de material separado para su reciclaje, así como el manejo integral de dichos residuos.

La implementación de este Plan de Manejo, no se limita a la responsabilidad de la administración universitaria, sino que también se orienta a ser una herramienta educativa para la cultura ambiental fomentando la participación de todos los miembros del ITSUR, tanto alumnos, como personal académico, administrativo y de servicio.

**Palabras claves:** Plan de manejo, Residuos Sólidos Urbanos, generación y caracterización, manejo integral.

## **Abstract**

This project shows the development of a solid waste management plan at the Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato, whose objective is to minimize the generation and maximize the valorization of waste, through the current legislation applicable to management plans.

Based on the General Law for the Prevention and Integral Management of Waste, solid waste was determined and characterized according to Mexican Official Standards NMX-AA-015, NMX-AA-022 and NMX-AA-061-1985, which contain the procedures for determining the generation of urban solid waste.

Based on the waste characterization analysis, the largest and smallest amounts of waste generated were determined, for which management proposals focused on developing strategies to reduce waste and increase the amount of material separated for recycling, as well as on integrated waste management.

The implementation of this Management Plan is not limited to the responsibility of the university administration, but is also intended to be an educational tool for environmental culture, encouraging the participation of all members of the ITSUR, both students and academic, administrative and service personnel.

**Keywords:** Management plan, Urban Solid Waste, generation and characterization, integrated management.

## **Agradecimientos**

A mi familia por brindarme su apoyo incondicional en todo momento, por creer y confiar en mí, por ser esas personas que siempre me han enseñado a ser humilde, sencilla, honesta y sobre todo comprometida.

A mis amigos y amigas por brindarme su amistad, su confianza, tiempo y comprensión en todo momento, por todas las experiencias compartidas y por los aprendizajes vividos durante nuestro tiempo en la universidad.

A mi asesora la Ing. Cielo Esmeralda Rodríguez García, por brindarme su apoyo para desarrollar este proyecto, por su paciencia, tiempo y confianza.

A mis profesores, por sus conocimientos brindados para la culminación de mis estudios profesionales, por su dedicación, motivación, confianza y sobre todo por su paciencia.

Al Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato, por brindarme todas las herramientas necesarias para mi formación como profesionista y por los valores inculcados.

## **Dedicatoria**

A mi mamá, quien es mi ejemplo a seguir, por ser una persona muy valiente, por enseñarme a nunca rendirme, por no dejarme sola y brindarme su apoyo incondicional, por su inmenso amor, sus consejos, su sabiduría y sobre todo por guiarme para ser una mejor persona.

## Índice general

Capítulo 1 .....	1
Introducción. ....	1
Capítulo 2.....	3
Marco teórico (Antecedentes).....	3
2.1 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	9
2.2 Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato. ....	12
2.3 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (RLGPGIR) .....	21
2.4 Reglamento de Limpia y Recolección de Residuos para el Municipio de Uriangato, Guanajuato.....	26
2.5 Marco legal .....	28
Capítulo 3.....	30
Planteamiento del problema .....	30
3.1. Identificación.....	30
3.2. Justificación. ....	30
3.3. Alcance.....	31
Capítulo 4.....	32
Objetivos .....	32
4.1 Objetivos generales. ....	32
4.2 Objetivos específicos.....	32
Capítulo 5.....	33
Metodología .....	33
Capítulo 6.....	37
Resultados .....	37
Capítulo 7.....	45
Análisis de Resultados.....	45



Capítulo 8.....	46
Conclusiones .....	46
Trabajo a futuro.....	47
Referencias bibliográficas .....	48
Anexos .....	49
Anexo 1. Cedula de informe de campo para el cuarteo de los residuos sólidos.....	49
Anexo 2. Hoja de registro de campo selección y cuantificación de subproductos. .....	50
Anexo 3. Contenedores de residuos.....	52
Anexo 4. Almacén de residuos de manejo especial.....	52
Anexo 5. Plan de Manejo de Residuos .....	53
1.- Introducción.....	57
2.- Marco legal.....	58
3.- Datos generales .....	61
3.1.- Misión .....	62
3.2.- Visión .....	62
4.- Objetivo .....	63
4.1.- Objetivos específicos .....	63
5.- Métodos .....	64
5.1.- Estudio y determinación de la generación de los residuos sólidos urbanos .....	64
6.- Resultados .....	65
7.- Diagnostico básico de los RSU .....	67
7.1.- Manejo actual de los residuos sólidos urbanos en el ITSUR .....	67
7.2.- Identificación de la separación de los residuos.....	69
7.3.- Identificación del área de almacenamiento para los residuos.....	70
7.4.- Identificación del proceso de recolección y transporte de los residuos.....	70
8.- Diagnóstico del residuo .....	71
9.- Descripción y generación de los de los residuos .....	71
10.- Características del almacén temporal de residuos sólidos urbanos y de manejo especial .....	74

11.- Descripción del transporte de los residuos.....	77
12.- Descripción del destino final de los residuos.....	77
13.- Formas de manejo integral propuestas para el residuo .....	78
13.1.- Prevención de la generación.....	79
13.2.- Generación de residuos.....	80
13.3.- Separación.....	81
13.4.- Acopio.....	99
13.5.- Recolección selectiva y Transporte .....	102
13.6.- Destino final .....	102
14.- Áreas de oportunidad en el manejo actual de los residuos .....	102
15.- Mecanismos de operación, control y monitoreo para el seguimiento del plan, así como los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo .....	104
15.1.- Elaboración de composta empleado los residuos orgánicos .....	105
15.2.- Concientización a la comunidad universitaria .....	106
15.2.1.- Propuestas de capacitación.....	106
15.2.2.- Propuestas de seguimiento .....	108
16.- Anexos .....	109
Anexo 1. Cedula de informe de campo para el cuarteo de los residuos sólidos. .....	109
Anexo 2. Hoja de registro de campo selección y cuantificación de subproductos. .....	110
17.- Bibliografías .....	112

## **Índice de imágenes**

Imagen 1. Generación de Residuos Sólidos Urbanos.....	37
Imagen 2. Capacitación "Clasificación de Residuos Sólidos Urbanos" .....	39
Imagen 3. Lista de asistencia (capacitación 1Imagen 3. Lista de asistencia (capacitación 2).).....	40
Imagen 4. Lista de asistencia (capacitación 1).....	40
Imagen 5. Lista de asistencia (capacitación 2).....	41

Imagen 6. Lista de asistencia (capacitación 3).....	42
Imagen 7. Diagrama de las delimitaciones del almacén de Residuos de Manejo Especial.....	43
Imagen 8. Delimitaciones del almacén de RME, vista lateral.....	43
Imagen 9. Delimitaciones del almacén de RME, vista frontal.....	44
Imagen 10. Contenedores de residuos del ITSUR.....	52
Imagen 11. Almacén de residuos de manejo especial del ITSUR.....	52

### **Índice de tablas**

Tabla 1. Normativa aplicada a los Residuos Sólidos Urbanos.....	28
Tabla 2. Áreas de generación de Residuos Sólidos Urbanos.....	33
Tabla 3. Generación y composición de los RSU.....	38

## **Capítulo 1**

### **Introducción.**

Un residuo es un material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto por la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos. (LGPGIR, 2021)

La situación respecto a la generación de los residuos ha cambiado en el país en la medida de los procesos de industrialización y de apertura comercial, así como los cambios en los patrones de producción y de consumo han incidido en la cantidad y composición de los residuos sólidos.

En México, se estima que se generan diariamente 120,128 toneladas de RSU, de los cuales en promedio se recolecta el 84%, lo que significa una cobertura a nivel nacional de 100,751 toneladas de residuos al día. El nivel de recolección más bajo se registra en la zona sur del país donde sólo alcanza el 69%.

La problemática causada por los RSU es un asunto marcado por la complejidad derivada de los diversos temas involucrados con su manejo. Para concretar un cambio de paradigma en su gestión se requiere abordar la problemática desde un enfoque medioambiental, social, económico, institucional, financiero, tecnológico, normativo, administrativo, entre otros.

Es cierto que son muchos y muy graves los retos que se enfrentan en materia de gestión de residuos, por lo que, es prioritario colocar a los residuos como un asunto de primer orden, tanto por sus impactos negativos en nuestra salud como por la degradación medioambiental que provocan. (PNPGIR, 2022)

Para promover la gestión de los residuos, México cuenta con la LGPGIR y su Reglamento, que son un instrumento por medio del cual se ordena su reducción,

separación desde el origen y su valorización, con el propósito de minimizar el impacto en el medio ambiente y la salud humana; así como la normativa aplicada al tema de residuos.

Si bien la Ley General para la Prevención y Gestión de Residuos y su Reglamento establecen la necesidad de contar con un Plan de Manejo de Residuos que permita identificar, valorar, prevenir, corregir, mitigar o compensar los impactos negativos y potenciar los positivos derivados de la operación y el mantenimiento de los centros productivos, de esta forma, constituyen una importante herramienta para el cumplimiento de la normatividad correspondiente.

Para la determinación de residuos se llevará a cabo una caracterización de estos, con el fin de determinar la generación y composición, siguiendo los procedimientos que establecen las normas en materia de residuos.

El presente proyecto se centra en elaborar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato, con la finalidad de llevar a cabo el manejo adecuado de los residuos, así como disminuir su generación y aumentar su valorización, mediante acciones de reutilización, reciclaje y reducción.

El trabajo propone formas de manejo, mediante acciones que contribuyan a la participación responsable de la comunidad universitaria, mediante la fomentación de buenos hábitos y conductas, hacia el consumo responsable, la separación y el aprovechamiento de los residuos, a partir de las etapas de diagnóstico, análisis y planteamiento de estrategias de implementación.

## **Capítulo 2**

### **Marco teórico (Antecedentes).**

La protección del ambiente está siendo cada vez más reconocida como un factor clave en la salud pública. Las instituciones de educación superior, en su papel no sólo de investigación y docencia sino también como espacios de convivencia y formación de hábitos y actitudes, han emprendido diversas acciones en busca de la sustentabilidad en los ámbitos de energía, movilidad, agua y manejo de residuos sólidos. Dichas acciones no sólo tienen un impacto en la gestión ambiental de la institución sino también un impacto educativo, ya que lo que ven y viven los estudiantes sobre las prácticas ambientales impacta en su formación, es decir, que la gestión ambiental trasciende de un asunto meramente administrativo en las universidades.

Es por ello que, en años recientes, las iniciativas de diversas universidades en México se han unido para formar el Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable, en el cual se busca la articulación de las funciones sustantivas de las instituciones de educación superior (docencia, investigación y extensión) con las funciones adjetivas (administración y apoyo) en torno al ambiente y al desarrollo sustentable. Se busca construir un proceso educativo integral que, entre otras cosas, favorezca la disminución del deterioro ambiental y la conservación de la diversidad biológica y cultural. De igual forma, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior presenta en su Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable una visión al 2020 donde las instituciones incorporan la dimensión ambiental en los planes de desarrollo institucional, incluyendo acciones de transmisión, generación, aplicación y difusión. En concordancia con lo anterior, la Universidad Iberoamericana Ciudad de México aprobó en 2016 la Política Institucional de Sustentabilidad, con la cual la institución refrenda su compromiso con la realidad social y ambiental de México.

Esta Política consta de trece principios que orientan la incorporación transversal de la perspectiva de la sustentabilidad en las funciones de docencia, investigación, vinculación y gestión del campus.

Debido a las grandes cantidades de residuos generados en las universidades, resulta indispensable buscar alternativas para su reducción y su separación a fin de lograr un reciclaje eficiente. A la vez, el tema de residuos representa una oportunidad de educación ambiental práctica, al promover la participación colaborativa de toda la comunidad universitaria.

En México, los estudios más relevantes son los llevados a cabo por la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma Metropolitana, la Universidad Autónoma de Baja California y la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. Estas publicaciones coinciden en que los residuos generados por instituciones educativas contienen un alto porcentaje de residuos reciclables (superior al 60 %). El estudio llevado a cabo por en la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco (con una superficie de 20 ha – 13 construidas y población de 15 000 alumnos y 2800 trabajadores) revela que, gracias al Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos, se han enviado a reciclaje más de 77 toneladas de residuos entre 2003 y 2011.

La principal limitante es que aún existen muchas instituciones de educación superior que desconocen con certeza cuántos residuos sólidos generan, siendo que la mayoría de las publicaciones con respecto a este tema en México se centran en la caracterización de residuos comerciales y en el análisis de generación per cápita de la población en general. (Ruiz, 2012)

### **Situación actual de los residuos en el ITSUR**

El ITSUR lleva a cabo un procedimiento previo de separación y clasificación de residuos, pero no cuenta con un plan de manejo que permita gestionar los residuos de forma integral, al igual que no cuenta con almacenes adecuados para los diferentes tipos de residuos que se generan.

Por lo tanto, se busca mejorar las condiciones actuales del manejo de los residuos sólidos implementando las políticas, planes, programas y proyectos que motiven a su manejo integral, con el fin de reducir la cantidad de residuos generados y aprovechar al máximo aquellos que facilitan su recuperación, integrando aspectos educativos, socioeconómicos y técnicos, para minimizar de esta forma la contaminación ambiental.

### **Generación de residuos**

La producción y el consumo de bienes y servicios generan inevitablemente algún tipo de residuos. Éstos pueden ser sólidos (ya sea de naturaleza orgánica o inorgánica), líquidos (que incluyen a los que se vierten disueltos como partes de las aguas residuales) y los que escapan en forma de gases. Todos ellos, en función de su composición, tasa de generación y manejo pueden tener efectos muy diversos en la población y el ambiente. En algunos casos, sus efectos pueden ser graves, sobre todo cuando involucran compuestos tóxicos que se manejan de manera inadecuada o se vierten de manera accidental.

El incremento de la producción de residuos sólidos urbanos (RSU) está directamente relacionado con el aumento poblacional y el estilo de vida actual, los cuales definen, por lo general, un mayor consumo de bienes y servicios (Giusti, 2009). Esta tendencia hace necesario prestar gran atención a los temas relacionados con la recolección, manejo y disposición final de los residuos. En este sentido, uno de los temas más relevantes es el que tiene que ver con su adecuado confinamiento, con la finalidad de evitar que los sitios en los que se depositan los RSU se conviertan en focos de contaminación o infección, y se asegure que no serán dispersados. Entre los factores de riesgo que deben considerarse se encuentran: Generación de biogases, liberación de sustancias agotadoras de ozono (SAO), contaminación de suelos y de los cuerpos de agua y proliferación de fauna nociva y transmisión de enfermedades.

La importancia del tema de la generación y manejo de los residuos no involucra sólo los efectos ambientales y de salud pública derivados de su generación y manejo.



También está implícito, desde otro ángulo, el uso de los recursos naturales. La gestión integral de los residuos, además de procurar reducir su generación y conseguir su adecuada disposición final, también puede dar como resultado colateral la reducción, tanto de la extracción de recursos (evitando su agotamiento), como de energía y agua que se utiliza para producirlos, así como la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero. Todo ello se acompaña de importantes beneficios económicos, sociales y ambientales.

Para la caracterización de la de generación de residuos, es necesario elaborar un muestreo, el que se desarrolla conforme a las normas enlistadas a continuación:

- NMX-AA-015-1985: Protección al ambiente - contaminación del suelo - residuos sólidos municipales - muestreo - método de cuarteo.
- NMX-AA-019-1985: Protección al ambiente-contaminación del suelo residuos sólidos municipales-peso volumétrico in situ.
- NMX-AA-022-1985: Protección al ambiente-contaminación del suelo residuos sólidos municipales-selección y cuantificación de subproductos.
- NMX-AA-061-1985: Protección al ambiente - contaminación del suelo residuos sólidos municipales - determinación de la generación.

Estas normas contienen el procedimiento para determinar la generación per cápita de RSU, además de conocer los subproductos que componen la generación y características de peso volumétrico. (SEMARNAT, 2017)

La generación de residuos está íntimamente ligada al proceso de urbanización. En general se reconoce que éste se acompaña por un mayor incremento del poder adquisitivo de la población que conlleva a estándares de vida con altos niveles de consumo de bienes y servicios, lo que produce un mayor volumen de residuos. Por el contrario, en las comunidades pequeñas o rurales, los habitantes basan principalmente su consumo en productos menos manufacturados que por lo general, carecen de materiales que terminan como residuos (como las envolturas, por ejemplo).

### **Manejo y disposición final de los residuos**

Desde el punto de vista ambiental y de salud pública, el manejo adecuado de los residuos en las etapas que siguen a su generación permite mitigar los impactos negativos sobre el ambiente, la salud y reducir la presión sobre los recursos naturales.

El reusó y el reciclaje de materiales son fundamentales para reducir la presión sobre los ecosistemas y otras fuentes de recursos de las que se extraen. Paralelamente disminuye tanto el uso de energía y de agua necesarios para su extracción y procesamiento, como la necesidad de espacio para disponer finalmente los residuos. Desde el punto de vista económico, un menor volumen de residuos que requieren de disposición final reduce los costos de operación; según estimaciones de la OCDE, el monto destinado al manejo y tratamiento de residuos en los países miembro asciende a cerca de un tercio de los recursos financieros que destina el sector público para el abatimiento y control de la contaminación. (SEMARNAT, 2017)

### **Recolección**

La recolección es un servicio público que comprende la colecta de los RSU en el sitio donde se producen (usualmente las casas, las industrias, los comercios o los edificios públicos) y su traslado hasta el sitio donde se tratan o disponen. Desde el punto de vista ambiental y de salud pública, tiene una relevancia fundamental, además de que los residuos que se colectan (al menos una parte de ellos) pueden ser recuperados o dispuestos adecuadamente. En contraste, aquellos que no se recolectan pueden permanecer en los sitios de generación o diseminarse, ocasionando efectos negativos, tales como: obstruir desagües y cursos de agua (con potenciales riesgos de inundaciones), contaminar los cuerpos de agua y los suelos, deteriorar el paisaje o convertirse en fuente de enfermedades potenciales a la población, entre otros.

La separación de los residuos sólidos y su transporte hacia las zonas de disposición final puede tener múltiples ventajas para su manejo. Cuando los residuos se separan previamente a su recolección es posible aumentar la cantidad y la calidad de los materiales reciclables; en contraste, los que se recuperan a partir de residuos no separados tienden por lo general a estar contaminados, lo que reduce su valor en el mercado y su posible reciclaje. (SEMARNAT, 2017)

### **Reciclaje**

El reciclaje pretende convertir algunos de los materiales que componen los residuos (entre los más importantes están el papel y cartón, el vidrio, algunos metales y el PET) en materiales reusables en los procesos productivos. Desde el punto de vista de la gestión de los residuos, el reciclaje tiene la ventaja de reducir el volumen de materiales que requieren ser recolectados, transportados y dispuestos en sitios adecuados.

La revalorización de los residuos también disminuye el consumo de materias primas, electricidad y agua, entre otros insumos, que serían necesarios para la extracción y procesamiento de nuevos materiales. Por ejemplo, obtener aluminio a partir de aluminio reciclado requiere 95% menos energía que producirlo de materiales puros. (SEMARNAT, 2017)

Se estima que en México se generan 38,351 t/día de residuos aprovechables mediante el reciclaje o la recuperación de energía, 56,427 t/día de residuos orgánicos que pueden ser tratados mediante compostaje o biodigestión y 26,779 t/día de otros residuos que no son aprovechables en las condiciones tecnológicas actuales. Estos datos indican el potencial de aprovechamiento económico de los residuos en el país y al mismo tiempo dan cuenta de la magnitud del desafío que implica para toda la sociedad avanzar hacia la gestión integral. (PNPGIR, 2022)

### **Disposición final**

La disposición final de los residuos tiene que ver con su depósito o confinamiento permanente en sitios e instalaciones que permitan evitar su diseminación y las

posibles afectaciones a los ecosistemas y a la salud de la población. La Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003 define las 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.

En México, la mejor solución para la disposición final de los residuos sólidos urbanos son los rellenos sanitarios. De acuerdo a lo establecido en la LGPGIR, este tipo de infraestructura debe incorporar obras de ingeniería particulares y métodos que permitan el control de la fuga de lixiviados y el adecuado manejo de los biogases generados. (SEMARNAT, 2017)

## **2.1 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).**

### **Objetivo y ámbito de aplicación de la Ley.**

**Artículo 1.-** La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar 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, así como establecer las bases para:

I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica

y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos;

II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana;

III. Establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

IV. Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos;

V. Regular la generación y manejo integral de residuos peligrosos, así como establecer las disposiciones que serán consideradas por los gobiernos locales en la regulación de los residuos que conforme a esta Ley sean de su competencia;

VI. Definir las responsabilidades de los productores, importadores, exportadores, comerciantes, consumidores y autoridades de los diferentes niveles de gobierno, así como de los prestadores de servicios en el manejo integral de los residuos;

VII. Fomentar la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y económica, y esquemas de financiamiento adecuados;

VIII. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley;

IX. Crear un sistema de información relativa a la generación y gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, así como de sitios contaminados y remediados;

X. Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;

XI. Regular la importación y exportación de residuos;

XII. Fortalecer la investigación y desarrollo científico, así como la innovación tecnológica, para reducir la generación de residuos y diseñar alternativas para su tratamiento, orientadas a procesos productivos más limpios, y

XIII. Establecer medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones que corresponda.

**La LGPGIR define los siguientes términos:**

Un residuo es un material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto por la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.

**Manejo Integral:** 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. (LGPGIR, 2021)

## **2.2 Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato.**

### **Etapas de manejo Integral de Residuos**

La Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato en su artículo 40, marca las etapas que comprende el manejo integral de residuos:

I.Reducción de la fuente;

II.Separación;

III.Reutilización;

IV.Limpia o barrido;

V. Acopio;

VI. Recolección;

VII. Almacenamiento;

VIII. Traslado o transportación;

IX. Co-procesamiento;

X. Tratamiento;

XI. Reciclaje, y

XII. Disposición fina

La etapa de limpia o barrido se excluye del manejo integral de residuos de manejo especial.

Tratándose de los residuos sólidos urbanos, las etapas de limpia o barrido, recolección, traslado o trasportación, tratamiento y disposición final estarán a cargo de los municipios por ser un servicio público. (LGIREMG, 2018)

### **Clasificación de los residuos**

Fines, criterios y bases generales

De acuerdo con el Artículo 15, La Secretaría agrupará y subclasificará los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial en categorías, con el propósito de elaborar los inventarios correspondientes, y orientar la toma de decisiones basada en criterios de riesgo y en el manejo de los mismos. La subclasificación de los residuos deberá atender a la necesidad de:

I. Proporcionar a los generadores o a quienes manejan o disponen finalmente de los residuos, indicaciones acerca del estado físico y propiedades o características inherentes, que permitan anticipar su comportamiento en el ambiente;

II. Dar a conocer la relación existente entre las características físicas, químicas o biológicas inherentes a los residuos, y la posibilidad de que ocasionen o puedan ocasionar efectos adversos a la salud, al ambiente o a los bienes, en función de sus volúmenes, sus formas de manejo y la exposición que de éste se derive. Para tal efecto, se considerará la presencia en los residuos, de sustancias peligrosas o



agentes infecciosos que puedan ser liberados durante su manejo y disposición final, así como la vulnerabilidad de los seres humanos o de los ecosistemas que puedan verse expuestos a ellos;

**III.** Identificar las fuentes generadoras, los diferentes tipos de residuos, los distintos materiales que constituyen los residuos y los aspectos relacionados con los mercados de los materiales reciclables o reciclados, entre otros, para orientar a los responsables del manejo integral de residuos, e

**IV.** Identificar las fuentes generadoras de los residuos cuya disposición final pueda provocar salinización e incrementos excesivos de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua.

Para entender cómo se clasifican los residuos, es necesario definir al generador, la LGPGIR lo define como persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo. El generador se clasifica de acuerdo a las siguientes categorías:

**Gran generador:** Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

**Pequeño generadore:** Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

**Microgeneradores:** Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Por consiguiente, la LGPGIR clasifica a los residuos de acuerdo a la composición, origen y cantidad de residuos generados en tres categorías:

Residuos Peligrosos (RP), Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y Residuos de Manejo Especial (RME).

**Residuos Peligrosos:** 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 artículo 16, menciona que la clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

**Los residuos sólidos urbanos:** Son aquéllos que se producen en las casas habitación como consecuencia de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas (por ejemplo, residuos de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques, o residuos orgánicos); los que provienen también de cualquier otra actividad que se realiza en establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias y los resultantes de lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole.

El artículo 18, menciona que los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

**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.

El artículo 19, menciona que los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;

II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;

III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;

V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;

VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico;

IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;

X. Los neumáticos usados, y

XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.

### **Planes de Manejo**

La LGPGIR define a un Plan de Manejo como un instrumento 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, 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.

**Artículo 27.** Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:

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, y

V. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible. (LGPGIR, 2021)

**Artículo 28.** Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de la Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;

II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;

III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes; los residuos de envases plásticos, incluyendo los de poliestireno

expandido; así como los importadores y distribuidores de neumáticos usados, bajo los principios de valorización y responsabilidad compartida, y

IV. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de pilas y baterías eléctricas que sean considerados como residuos de manejo especial en la norma oficial mexicana correspondiente.

**Artículo 29.** Los planes de manejo aplicables a productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, deberán considerar, entre otros, los siguientes aspectos:

I. Los procedimientos para su acopio, almacenamiento, transporte y envío a reciclaje, tratamiento o disposición final, que se prevén utilizar;

II. Las estrategias y medios a través de los cuales se comunicará a los consumidores, las acciones que éstos deben realizar para devolver los productos del listado a los proveedores o a los centros de acopio destinados para tal fin, según corresponda;

III. Los procedimientos mediante los cuales se darán a conocer a los consumidores las precauciones que, en su caso, deban de adoptar en el manejo de los productos que devolverán a los proveedores, a fin de prevenir o reducir riesgos, y

IV. Los responsables y las partes que intervengan en su formulación y ejecución. En todo caso, al formular los planes de manejo aplicables a productos de consumo, se evitará establecer barreras técnicas innecesarias al comercio o un trato discriminatorio que afecte su comercialización.

**Artículo 30.** La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas:

- I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico;
- II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores;
- III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables, y
- IV. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.

**Artículo 31.** Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

- I. Aceites lubricantes usados;
- II. Disolventes orgánicos usados;
- III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;
- IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;
- V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio;
- VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio;
- VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo;
- VIII. Fármacos;
- IX. Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos;

X. Compuestos orgánicos persistentes como los bifenilos policlorados;

XI. Lodos de perforación base aceite, provenientes de la extracción de combustibles fósiles y lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales cuando sean considerados como peligrosos;

XII. La sangre y los componentes de ésta, sólo en su forma líquida, así como sus derivados;

XIII. Las cepas y cultivos de agentes patógenos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación y en la producción y control de agentes biológicos;

XIV. Los residuos patológicos constituidos por tejidos, órganos y partes que se remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica que no estén contenidos en formol, y

XV. Los residuos punzo-cortantes que hayan estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, incluyendo navajas de bisturí, lancetas, jeringas con aguja integrada, agujas hipodérmicas, de acupuntura y para tatuajes. (LGPGIR, 2021)

### **2.3 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (RLGPGIR)**

#### **Modalidades de los Planes de Manejo**

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en su **artículo 16**, establece las siguientes modalidades para los Planes de Manejo para Residuos.

Los Planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades:



I. Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos, podrán ser:

a) **Privados**, los instrumentados por los particulares que conforme a la Ley se encuentran obligados a la elaboración, formulación e implementación de un plan de manejo de residuos, o

b) **Mixtos**, los que instrumenten los señalados en el inciso anterior con la participación de las autoridades en el ámbito de sus competencias.

II. Considerando la posibilidad de asociación de los sujetos obligados a su formulación y ejecución, podrán ser:

a) **Individuales**, aquéllos en los cuales sólo un sujeto obligado establece en un único plan, el manejo integral que dará a uno, varios o todos los residuos que genere, o

b) **Colectivos**, aquéllos que determinan el manejo integral que se dará a uno o más residuos específicos y el cual puede elaborarse o aplicarse por varios sujetos obligados.

III. Conforme a su ámbito de aplicación, podrán ser:

a) **Nacionales**, cuando se apliquen en todo el territorio nacional;

b) **Regionales**, cuando se apliquen en el territorio de dos o más estados o el Distrito Federal, o de dos o más municipios de un mismo estado o de distintos estados, y

c) **Locales**, cuando su aplicación sea en un solo estado, municipio o el Distrito Federal.

IV. Atendiendo a la corriente del residuo.

**Artículo 17.** Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.

La adhesión a un plan de manejo establecido se realizará de acuerdo a los mecanismos previstos en el propio plan de manejo, siempre que los interesados asuman expresamente todas las obligaciones previstas en él.

**Artículo 18.** Las autoridades municipales, en coordinación con la Secretaría, instrumentarán planes de manejo que incorporen el manejo integral de los residuos peligrosos que se generen en los hogares en cantidades iguales o menores a las que generan los microgeneradores, al desechar productos de consumo que contengan materiales peligrosos, así como en unidades habitacionales o en oficinas, instituciones, dependencias y entidades y que serán implementados por éstas.

Las entidades federativas y los municipios que presten el servicio público de limpia o que ejecuten programas para la separación, recolección y acopio de los residuos señalados en el párrafo anterior y que por tal razón posean residuos peligrosos, deberán observar los criterios de manejo establecidos en la Ley, el presente Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

Los planes de manejo señalados en el presente artículo pueden incluir otros residuos de manejo especial y sólidos urbanos que, conforme a la Ley, no estén sujetos a un plan de manejo.

**Artículo 19.** Las entidades federativas y los municipios podrán dar a conocer los planes de manejo señalados en el artículo anterior en sus respectivas jurisdicciones territoriales, a fin de promover su uso eficiente, el establecimiento de infraestructura y el desarrollo de mercados de valorización de los residuos.

**Artículo 20.** Los sujetos que, conforme a la Ley, estén obligados a la elaboración de planes de manejo podrán implementarlos mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos que estimen necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades. En este caso, sin perjuicio de lo pactado por las partes, dichos instrumentos podrán contener lo siguiente.

I. Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos;

II. La forma en que se realizará la minimización de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos;

III. Los mecanismos para que otros sujetos obligados puedan incorporarse a los planes de manejo, y

IV. Los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo.

**Artículo 21.** Para el cumplimiento del principio de valorización y aprovechamiento de los residuos a que se refiere la fracción II del artículo anterior, se podrá transmitir la propiedad de los mismos, a título oneroso o gratuito, para ser utilizados como insumo o materia prima en otro proceso productivo y podrán considerarse como subproductos cuando la transmisión de propiedad se encuentre documentada e incluida en el plan de manejo que se haya registrado ante la Secretaría.

Los residuos podrán ser valorizados cuando se incorporen al proceso que los generó y ello sea incluido en el plan de manejo que se haya registrado ante la Secretaría.

**Artículo 22.** La Secretaría podrá promover y suscribir convenios, en forma individual o colectiva, con el sector privado, las autoridades de las entidades federativas y

municipales, así como con otras dependencias y entidades federales, para el logro de los objetivos de los planes de manejo, así como para:

- I. Promover planes de manejo de aplicación nacional;
- II. Incentivar la minimización o valorización de los residuos;
- III. Facilitar el aprovechamiento de los residuos;
- IV. Alentar la compra de productos comercializados que contengan materiales reciclables o retornables, y
- V. Incentivar el desarrollo de tecnologías que sean económica, ambiental y socialmente factibles para el manejo integral de los residuos.

**Artículo 23.** La Secretaría podrá difundir a través de su portal electrónico, el nombre del sujeto obligado a la formulación y ejecución del plan de manejo y los residuos objeto del plan de manejo o, previa autorización del titular del mismo, la Secretaría podrá publicar el plan en dicho portal, en términos de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. (RLGPGIR, 2014)

- 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, y

V. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible. (RLGPGIR, 2014)

## **2.4 Reglamento de Limpia y Recolección de Residuos para el Municipio de Uriangato, Guanajuato**

### **Disposiciones generales**

**Artículo 1.** Las disposiciones contenidas en este reglamento son de orden público y de observancia general en todo el territorio municipal, y tienen por objeto regular la administración y prestación del servicio público de limpia, recolección, traslado y destino final de los residuos sólidos no peligrosos del municipio.

**Artículo 3.** Son autoridades en materia del servicio público de limpia y recolección de residuos sólidos urbanos:

I. La Secretaría del Ayuntamiento;

II. La Dirección de Servicios Públicos;

III. La Dirección de Tránsito y Transporte;

IV. La Dirección de Fiscalización de Alcoholes y del Comercio;

V. La Comisión responsable en la materia del H. Ayuntamiento;

VI. La Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología.

VII. Las demás que por acuerdo del Presidente Municipal se designen.

**Artículo 5.** El servicio de limpia y recolección de residuos sólidos urbanos comprenderá:

I. La recolección y transporte de residuos sólidos urbanos y desperdicios generados en el municipio de Uriangato, Guanajuato, de acuerdo con lo que disponga el Ayuntamiento;

II. La recolección y transporte de residuos sólidos urbanos, desperdicios y desechos industriales, que bajo previo convenio hayan contraído la Tesorería del municipio y la Dirección de Servicios Públicos con los propietarios, administradores, gerentes o autoridades de los establecimientos comerciales o industriales;

III. El transporte de residuos sólidos a los lugares señalados y autorizados por la Presidencia Municipal y por las demás autoridades correspondientes;

IV. La recolección, transporte, cremación y/o entierro de cadáveres de animales que se encuentren en la vía pública o establecimientos oficiales;

V. En lo concerniente a las zonas rurales, corresponderá a los habitantes de la misma la limpia y acopio de residuos sólidos urbanos del frente de sus casas habitación; y,

VI. La organización del Delegado Municipal con la población de la comunidad para la limpia y recolección de residuos sólidos urbanos de las calles, plazas, plazuelas y demás lugares públicos existentes.

VII. En las zonas rurales y en las designadas por la Dirección, corresponderá a los habitantes depositar los residuos sólidos recolectados en los contenedores especiales otorgados por el municipio para tal efecto.

**Artículo 6.** El servicio público de limpia y recolección de residuos lo prestará el H. Ayuntamiento a través de la Dirección de Servicios Públicos, ya sea por conducto

del Departamento de Limpia, o bien mediante la concesión de la prestación de dicho servicio a la empresa que el Ayuntamiento determine, quienes deberán contar con el personal, equipo y útiles necesarios para tal efecto.

**Artículo 8.** Los rellenos sanitarios se ubicarán en los lugares que cumplan con las características señaladas y de conformidad con la Norma Oficial Mexicana aplicable.

### **De la recolección y el transporte**

**Artículo 11.** La recolección y transporte de residuos sólidos urbanos o desperdicios se hará de conformidad con las prevenciones y lineamientos que determine el H. Ayuntamiento o la concesión del servicio en su caso, así como lo dispuesto en la Leyes ambientales y de Salud aplicables.

## **2.5 Marco legal**

La gestión de residuos es sustentada con base a leyes, reglamentos, normas y demás instrumentos de regulación en materia ambiental aplicables en los tres órdenes de gobierno: federal, estatal y municipal. Como se muestra en la siguiente Tabla 1.

**Tabla 1. Normativa aplicada a los Residuos Sólidos Urbanos.**

<b>Normativa</b>	<b>Objeto</b>
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPIR).	Garantizar 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.

## Capítulo 2. Marco teórico (Antecedentes).

---

Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (RLGPIR).	Reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado y los Municipios de Guanajuato.	Propiciar el desarrollo sustentable por medio de la regulación, de la generación, valorización 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 con residuos.
Reglamento de Limpia y Recolección de Residuos del Municipio de Uriangato Guanajuato.	Tiene por objeto regular la administración y prestación del servicio público de limpia, recolección, traslado y destino final de los residuos sólidos no peligrosos del municipio.
Norma Mexicana NMX-AA-015-1985. 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.
Norma Mexicana NMX – AA- 022- 1985. 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.
Norma Mexicana NMX-AA-61-1985. Protección al ambiente – contaminación del suelo – residuos sólidos municipales- determinación de la 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).



## **Capítulo 3**

### **Planteamiento del problema**

#### **3.1. Identificación.**

El Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato (ITSUR), actualmente clasifica los residuos y valoriza algunos de ellos, pero estos no son separados adecuadamente, ya sea porque en los contenedores no se especifica de forma clara el tipo de residuo que debe depositarse o por falta de conocimiento sobre el tema de clasificación por parte de los alumnos y el personal, cabe mencionar que tampoco se cuenta con un lugar adecuado para almacenar los residuos. Es por ello que surgió la necesidad de realizar un Plan de manejo de Residuos, el cual permita un manejo integral de estos.

#### **3.2. Justificación.**

El manejo inadecuado de los residuos potencia el incremento de riesgos a la salud y el medio ambiente, por eso la importancia de llevar a cabo un manejo integral de residuos, esto puede lograrse siguiendo la legislación aplicable al tema.

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, un plan de manejo es un instrumento 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.

La implementación de un plan de manejo de Residuos Sólidos Urbanos es importante, ya que va a permitir un control de los residuos que se generen, así como establecer las medidas que se pueden tener para prevenir la generación de los residuos y aprovechar al máximo los que así resulten. Es por eso que se

implementará el plan de manejo de residuos en el ITSUR de manera que se lleve a cabo el manejo integral adecuado, el cual permita mitigar impactos sobre el ambiente y la salud.

**3.3. Alcance.**

La elaboración del plan de manejo de residuos sólidos urbanos, tiene como finalidad la gestión integral de los residuos dentro del Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato, cumpliendo con la normatividad vigente en materia de residuos. Promoviendo una cultura de reciclaje y reutilización.

## **Capítulo 4**

### **Objetivos**

#### **4.1 Objetivos generales.**

Elaborar un plan de manejo de residuos en el ITSUR con objeto de minimizar la generación y maximizar la valorización de los mismos, mediante la legislación vigente.

#### **4.2 Objetivos específicos.**

- Realizar la caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos generados en el ITSUR a partir de los métodos señalados en las normas mexicanas, para determinar la cantidad y composición, así como establecer medidas que permitan disminuir su generación.
- Promover un manejo integral de los residuos generados en el ITSUR, para esto se llevarán a cabo: pláticas sobre clasificación de residuos, así como la elaboración de infografías.
- Fomentar la valorización de los residuos, mediante la reutilización y el reciclado.
- Implementar el plan de manejo de residuos sólidos acorde a la legislación vigente.

## Capítulo 5

### Metodología

#### Estudio y determinación de la generación de los residuos sólidos urbanos

Para la elaboración del Plan de Manejo de Residuos Sólidos, se llevó a cabo un estudio de los residuos generados en el Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato, el cual consistió en dos etapas: 1) Determinación de RSU y 2) Caracterización de residuos.

- 1) La generación de RSU se determinó en base a la Norma Mexicana NMX-AA-061-1985. Para un mejor control de los RSU generados en el ITSUR se tomaron muestras representativas por cada edificio como se muestra en la Tabla 2. Los residuos de los sanitarios se pesaron y recolectaron aparte.

La recolección de muestras de residuos tuvo una duración de dos días (14 y 15 de septiembre de 2022).

Tabla 2. Áreas de generación de Residuos Sólidos Urbanos.

Edificio	Área
A	Docencia Administrativos
B	Docencia Administrativos
E	Docencia Administrativos Laboratorio de Ambiental Laboratorio de Industrial Laboratorio de Automotriz Laboratorio de Electrónica
TICS	Docencia Centro de computo

<b>Palapas</b>	P1 y P2
<b>Vinculación</b>	Administrativos Auditorio Sala de conferencias Cocina de gastronomía
<b>Biblioteca</b>	Administrativos
<b>Sanitarios</b>	La de todos los edificios

2) Mediante el método de cuarteo, de acuerdo con la norma mexicana NMX-AA-015-1985, se realizó un muestreo para obtener las características y la cantidad de residuos generados, en el Anexo 1 se muestra la cedula de informe de campo que debe utilizarse para el cuarteo de los residuos sólidos.

Posteriormente los residuos fueron separados en base a la NMX-AA-022-1985 que establece la selección y el método para la cuantificación de subproductos contenidos en los Residuos Sólidos Municipales, los resultados fueron anotados en una hoja de registro como se muestra en el Anexo 2. Con los valores obtenidos se determinó el promedio en peso y porcentaje de los residuos.

Los RSU generados en la cafetería no fueron incluidos en el estudio de generación, debido a que la cafetería es responsable de gestionar los residuos generados en esa área.

### **Manejo actual de los residuos sólidos urbanos en el ITSUR**

En el ITSUR, el aseo y limpieza de las instalaciones se lleva a cabo por el personal de jardinería e intendencia. El personal de intendencia está a cargo del aseo de los

edificios, las actividades de limpieza se llevan a cabo diariamente. En cada laboratorio, aula, oficina, etc., hay contenedores en los cuales se depositan los residuos, estos están clasificados en cinco tipos: residuos orgánicos e inorgánicos, latas de aluminio, botellas PET y vidrio, como se muestra en el Anexo 3.

Cada intendente tiene la tarea de reunir los residuos generados en su área de trabajo y trasladarlos a un área de almacenamiento temporal, en el cual llevan a cabo la separación de botellas PET, cartón y latas de aluminio, posteriormente son pesados y registrados en una bitácora de generación, los demás residuos se toman como basura y son recolectados por el carro del municipio, que se encarga de llevarlos al sitio de disposición final.

Por otra parte, la gestión de los residuos peligrosos biológico infecciosos (RPBI) son un tema importante, ya que estos son almacenados en recipientes no apropiados y además de eso, el ITSUR no cuenta con un almacén temporal para estos. En el estudio de generación se encontraron RPBI mezclados con los RSU y algunas pilas, por lo tanto, es necesario llevar a cabo el manejo adecuado.

De igual manera los residuos de manejo especial (RME) no tienen un manejo apropiado, ya que son guardados en los laboratorios, aulas o en los almacenes de limpieza.

### **Identificación de la separación de los residuos**

Como se mencionó anteriormente los intendentes del ITSUR llevan a cabo un procedimiento previo de separación y clasificación de los residuos de PET, latas de aluminio y cartón, los cuales son vendidos a terceras personas.

De acuerdo con el estudio de generación que se realizó, se observó que en el Tecnológico no se realiza la clasificación de residuos indicada, ya que las bolsas

que fueron tomadas de los diferentes contenedores tenían de todo tipo de basura mezclada, lo cual dificulta el trabajo de separación para los intendentes debido a la inadecuada disposición que se les da a estos por parte de la comunidad universitaria.

Lo anterior podría deberse a la falta de información referente al tema o porque los contenedores no muestran de manera clara el tipo de residuo que debe depositarse.

### **Identificación del área de almacenamiento para los residuos**

El almacén no es el adecuado para el acopio de los residuos, ya que no cumple con ninguno de los requisitos que deben tener los almacenes de residuos de acuerdo con las especificaciones establecidas en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Actualmente existe un almacén temporal, el cual estará a cargo del departamento de ingeniería ambiental, este almacén se utilizará para el acopio de residuos de manejo especial, dentro de estos se encuentra el papel, que es el que se genera en mayor cantidad, ver Anexo 4.

### **Identificación del proceso de recolección y transporte de los residuos**

Los residuos que se encuentran separados son llevados al centro de acopio por el personal de mantenimiento del ITSUR donde son vendidos, en cuanto a los residuos considerados como basura, el camión del municipio se encarga de llevarlos al relleno sanitario.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, es de suma importancia que el ITSUR cuente con un plan de manejo, el cual siga las especificaciones y criterios que marca la Legislación vigente.

## Capítulo 6

### Resultados

#### Caracterización de residuos sólidos

La generación promedio de residuos sólidos en el Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato es de 27 kg por día, lo que equivale a 837 kg de RSU al mes, los cuales en su mayoría son depositados en el tiradero municipal.

De acuerdo con las actividades de campo realizadas sobre la generación de residuos en el ITSUR y conforme a las categorías de generación que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuo, el Tecnológico es considerado gran generador de Residuos Sólidos Urbanos, ya que se realizan actividades que generan una cantidad de más de 10 ton/año.

Con respecto a los resultados obtenidos de la caracterización en la Imagen 1 se muestra la generación de los diferentes tipos de residuos. Como puede observarse en la gráfica, los residuos que se genera en mayor proporción son los residuos orgánicos (16.23%) sin contar los generados en la cafetería, y el PET (14.15%). Los residuos orgánicos son los que se encuentran en mayor proporción, por lo que son susceptibles al proceso de composteo. Es importante mencionar que en otros residuos se encontraron pilas, guantes de látex, marcadores, cubrebocas, entre otros.

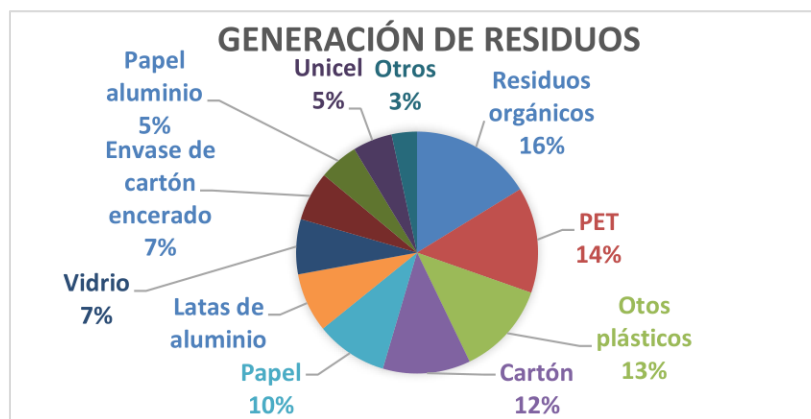


Imagen 1. Generación de Residuos Sólidos Urbanos.



A partir de los resultados de composición de los residuos obtenidos como se muestra en la Tabla 3, se observa que el 67% de los RSU total en el ITSUR pueden tener un aprovechamiento, de cual el 16% es susceptible al proceso de composteo, 51% es material reciclable y únicamente el 33% son residuos que se destinaría al sitio de disposición final.

**Tabla 3. Generación y composición de los RSU.**

Subproducto	% en peso	Peso (kg)
<b>Residuos orgánicos</b>	16.23	8.6
<b>PET</b>	14.15	7.5
<b>Otros plásticos</b>	12.46	6.6
<b>Cartón</b>	11.73	6.2
<b>Papel</b>	9.62	5.2
<b>Latas de aluminio</b>	7.92	4.2
<b>Vidrio</b>	7.36	3.9
<b>Envase de cartón encerado</b>	6.58	3.6
<b>Papel aluminio</b>	5.28	2.8
<b>Unicel</b>	5.28	2.8
<b>Otros</b>	3.39	1.8

Conocer la composición de los residuos generados en el ITSUR es importante ya que permitirá establecer criterios de manejo, así como acciones encaminadas a su gestión adecuada.

### **Manejo integral de los residuos**

Se brindó capacitación a los alumnos de Ingeniería Ambiental sobre la clasificación de Residuos Sólidos urbanos como se muestra en la Imagen 2, en esta participaron

alumnos de los diferentes semestres, ver listas de asistencia en las Imágenes 3 a la 5, esto tuvo como objetivo fomentar la separación correcta de residuos de acuerdo con los contenedores que tiene el ITSUR, así como dar a conocer la importancia de que el Tecnológico cumpla con la señalética que establece la Guía de Diseño para la Identificación Grafica de Manejo Integral de los Residuos emitida por la SEMARNAT, para su correcta disposición. Al igual que se mencionó la importancia de reutilizar y reciclar los residuos.



**Imagen 2. Capacitación "Clasificación de Residuos Sólidos Urbanos".**

**LISTA DE ASISTENCIA**

ACTIVIDAD: Plática de la Clasificación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)					
RESPONSABLE: Tania Villcaña Contreras					
LUGAR: Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato					
FECHA: 21 de noviembre de 2022		CARRERA: Ingeniería Ambiental		SEMESTRE: 3	

N°	APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRE (S)	N° DE MATRÍCULA	FIRMA
1	Vega	Paniagua	Paulina Isabel	A16120376	Paulina Vega
2	Parra	Aguilar	Miriam	A21120263	
3	Calderón	Luna	Jazmin Alejandra	A20120269	Jazmin
4	Sandoval	García	Abraham	A19120236	Abraham Sandoval García
5	Zavala	Ruiz	Jacqueline	A21120256	Jacqueline Zavala
6	Ortiz	Ángeles	Abigail	A21120262	
7	Pérez	León	Brayan	A21120013	Brayan
8	Zamudio	Ortiz	Melissa	A21120253	
9	Colón	Espinosa	Mario Alberto	A21120254	
10	Ortega	Vergil	Mariana	A21120258	
11	Pedro	Romero	Mara Fernanda	A21120264	Fernanda Romero
12	Linares	García	Karla Andrey	A21120012	
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Imagen 4. Lista de asistencia (capacitación 1).

**Capítulo 6. Resultados.**

LISTA DE ASISTENCIA					
ACTIVIDAD: Plática de la Clasificación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)					
RESPONSABLE: Tania Villacaña Contreras					
LUGAR: Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato					
FECHA: 24 de noviembre de 2022		CARRERA: Ingeniería Ambiental		SEMESTRE: 5	
N°	APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRE (S)	N° DE MATRÍCULA	FIRMA
1	Ramirez	Zavala	Ara Karen	A20120251	Ara Karen Ramirez Zavala
2	Salinas	Ortega	Alandra	A20120270	A Salinas
3	Rojas	Chavez	G. Fabiana	A19120227	G. Fabiana
4	Calderón	Luna	Jasmin Alejandra	A20120269	Jasmin
5	Jimenez	López	Daniela	A20120255	Daniela
6	Hernández	Lemus	José Gabriel	A2012083	José Gabriel
7	Ortega	González	Francisco David	A20120262	Fco. David Ortega G.
8	Diaz	Pérez	Abril	A20120275	Abril
9	Vieja	Gómez	Karla Esquivel	A20120271	Karla Esquivel
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

**Imagen 5. Lista de asistencia (capacitación 2).**

**Capítulo 6. Resultados.**

LISTA DE ASISTENCIA					
ACTIVIDAD: Plática de la Clasificación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)					
RESPONSABLE: Tania Villicaña Contreras					
LUGAR: Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato					
FECHA: 24 de noviembre de 2022		CARRERA: Ingeniería Ambiental		SEMESTRE: 7	
N°	APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRE (S)	N° DE MATRÍCULA	FIRMA
1	Pérez	Muñoz	Miguel Alejandro	A19120228	
2	Martínez	Calderón	Ana Laura	A19120223	
3	Niño	Tena	Katherine	A19120205	
4	Contreras	Torres	Denisse	A19120212	
5	Barajas	Concepción	Luis Daniel	A19120204	
6	Samano	Díaz	Ingrid Montserrat	A19120207	
7	Vázquez	Pérez	Daniela Guadalupe	A19120053	
8	García	Martínez	Jennifer	A19120201	
9	Guzmán	Muñoz	Maria Guadalupe	A19120213	Maria Gu. G.M.
10	Bedell	Becerra	Victor Hugo	A19120233	
11	Guzmán	García	José Tzintzicha	A19120203	José Tzintzicha
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Imagen 6. Lista de asistencia (capacitación 3).

**Área del almacén de residuos de manejo especial**

Se realizó un diagrama de las delimitaciones del almacén de RME, como se muestra en la Imagen 6.

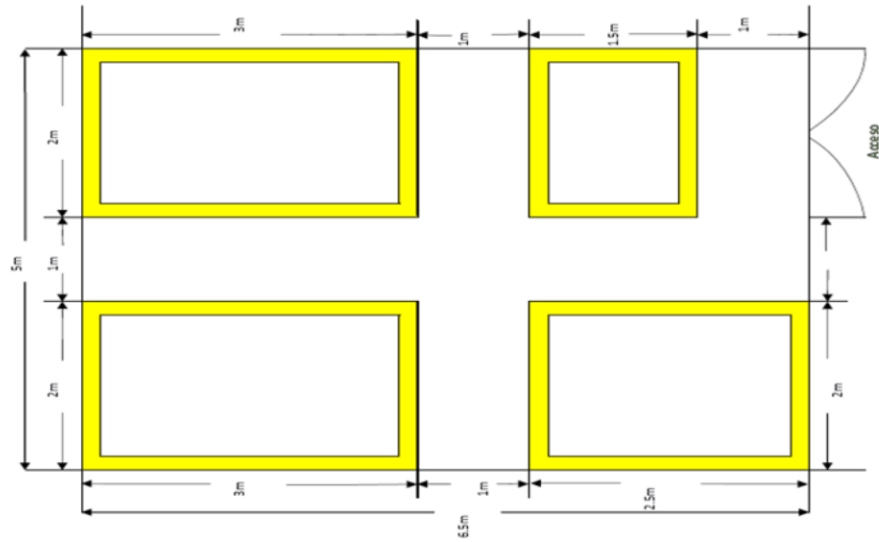


Imagen 7. Diagrama de las delimitaciones del almacén de Residuos de Manejo Especial.

En las Imágenes 7 y 8 se observan el resultado de las delimitaciones en vista lateral y frontal, que se realizaron en el almacén, con la finalidad de llevar un control de los residuos que permanecerán temporalmente en este lugar.



Imagen 8. Delimitaciones del almacén de RME, vista lateral.



**Imagen 9. Delimitaciones del almacén de RME, vista frontal.**

## **Capítulo 7**

### **Análisis de Resultados**

De acuerdo con la normativa vigente aplicable al tema de residuos y a través de sus procedimientos, se llevó a cabo la caracterización de los residuos, la cual resultó favorable ya que permitió determinar la cantidad y composición de cada uno de los residuos, de manera que se pudieron proponer formas de manejo, basadas en la valorización de cada tipo de residuo.

Es importante mencionar que se pretende trabajar con el almacén de Residuos de Manejo Especial, de manera que se lleve a cabo el manejo adecuado de dichos residuos, cumpliendo con las especificaciones establecidas por la legislación vigente aplicada a los almacenes.

En cuanto a la capacitación que se brindó a los alumnos “clasificación de residuos sólidos urbanos”, se espera tener resultados a corto plazo, al igual que se sugiere que este tipo de formación se sigan impartiendo a todos los alumnos y el personal del ITSUR, con la finalidad de fomentar la educación ambiental y las buenas prácticas de separación y reciclaje.



## **Capítulo 8**

### **Conclusiones**

La implementación del presente Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en el Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato es importante, ya que permitirá la disminución de residuos y la valorización de los que así sean posibles, mediante su manejo adecuado. Para esto es necesario que se lleve a cabo la separación correcta de los RSU de tal forma que se logren identificar los que son susceptibles a ser reciclados o reutilizados. Esto además de traer consigo beneficios para el Tecnológico, contribuirá con un menor impacto al ambiente y a la salud.

De la misma manera si el Plan de Manejo es implementado por el ITSUR fortalecerá el cumplimiento del Sistema de Gestión Integral, el cual está basado en normas, siendo una de ellas Norma ISO 14001:2015 Sistemas de Gestión Ambiental, que otorgará al ITSUR un mejor desempeño ambiental.

La investigación del estudio de generación de los RSU generados en el ITSUR fue muy favorable, ya que permitió identificar la cantidad y composición de los residuos, así como establecer criterios de manejo y acciones encaminadas a su gestión adecuada. Se espera que la generación de residuos sólidos disminuya de acuerdo con las acciones para reducir su generación, como se menciona en las formas propuestas para el Plan de Manejo, así como lograr obtener un beneficio económico mediante los procesos de reutilización y reciclado.

Al realizar campañas de concientización, se sensibilizará a toda la comunidad universitaria sobre la importancia que tiene el manejo sustentable de los RSU, así como crear una cultura responsable mediante acciones que contribuyan a la participación de la comunidad universitaria, mediante la fomentación de buenos hábitos y conductas, hacia el consumo responsable, la separación y el aprovechamiento de los residuos.

## **Trabajo a futuro**

La implementación del Plan de Manejo permitirá beneficios en futuras auditorías ambientales.

Es importante que todos los integrantes del ITSUR reciban capacitaciones constantes para que se siga de manera adecuada el Plan de Manejo, al igual que realizar periódicamente talleres y campañas de concientización para toda la comunidad universitaria, con el fin de promover el compromiso y responsabilidad en el proceso de gestión y el manejo de los residuos que genera cada persona.

De acuerdo con el manual es conveniente que se lleve a cabo la instalación de los contenedores en el ITSUR con la identificación aprobada por SEMARNAT, ya que permitirá la separación y el aprovechamiento de residuos de manera más eficiente.

Realizar el llenado correcto de bitácoras, permitirá llevar un mejor control de todos los residuos que se generan, así como el aprovechamiento de estos, mediante la reutilización o el reciclaje.

Es de suma importancia que se realicen análisis de generación, así como la implementación de políticas internas para la reducción de la generación de residuos dentro del ITSUR.

## **Referencias bibliográficas**

- LGIREMG. (21 de 09 de 2018). *Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y Municipios de Guanajuato*. Obtenido de <https://paot.guanajuato.gob.mx/wp-content/uploads/2019/03/Ley-para-la-Gestion-Integral-de-Residuos-Gto-2018.pdf>
- LGPGIR. (20 de Octubre de 2008). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos*. Obtenido de <https://www.diputados.gob.mx>
- LGPGIR. (18 de 01 de 2021). Obtenido de [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263\\_180121.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_180121.pdf)
- PNPGIR. (05 de 12 de 2022). *Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2022-2024*. Obtenido de [https://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/publicaciones/2022/PNPGIR\\_2022.pdf](https://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/publicaciones/2022/PNPGIR_2022.pdf)
- RLGPGIR. (31 de 10 de 2014). Obtenido de [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGPGIR\\_311014.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf)
- Ruiz, M. M. (31 de 06 de 2012). *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. Obtenido de <https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/29709>
- SEMARNAT. (2017). Obtenido de <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/tema/cap7.html>

## **Anexos**

Anexo 1. Cedula de informe de campo para el cuarteo de los residuos sólidos.

**CEDULA DE INFORME DE CAMPO PARA EL CUARTEO DE  
LOS RESIDUOS SOLIDOS.**

No de Folio. \_\_\_\_\_

Localidad \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

Fecha y hora del cuarteo \_\_\_\_\_

Procedencia de la Muestra \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Condiciones Climatológicas Imperantes Durante el Cuarteo (describa):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Cantidad de Residuos Sólidos para el Cuarteo \_\_\_\_\_ kg

Cantidad de Residuos Sólidos para la Selección de Subproductos \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ kg

Cantidad de Residuos Sólidos para los Análisis Físicos, Químicos y  
Biológicos \_\_\_\_\_

Responsable del Cuarteo:

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo \_\_\_\_\_

Dependencia o Institución \_\_\_\_\_

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Anexo 2. Hoja de registro de campo selección y cuantificación de subproductos.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO  
SELECCION Y CUANTIFICACION DESUBPRODUCTOS

Localidad \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

Fechas y hora de análisis \_\_\_\_\_ Peso de la Muestra \_\_\_\_\_ kg

Estrato socioeconómico \_\_\_\_\_ Tara de las bolsas \_\_\_\_\_ kg

Responsable del análisis \_\_\_\_\_ Dependencia o Institución \_\_\_\_\_

No.	SUBPRODUCTOS	PESO EN Kg	% EN PESO	OBSERVACIONES
1	ALGODON			
2	CARTON			
3	CUERO			
4	RESIDUO FINO QUE PASE LA CRIBA N. 200			
5	ENVASE DE CARTON ENCIERADO			
6	FIERRA DURA VEGETAL (esclerénquima)			
7	FIERRAS SINTETICAS			
8	HUESO			
9	HULE			
10	LATA			
11	LOZA Y CERAMICA			
12	MADERA			
13	MATERIAL DE CONSTRUCCION			
14	MATERIAL FERROSO			
15	MATERIAL NO-FERROSO			
16	PAPEL			
17	PAÑAL DESECHABLE			
18	PLASTICO DE PELICULA			
19	PLASTICO RIGIDO			
20	POLIURETANO			
21	POLIESTIRENO-EXPANDIDO			
22	RESIDUOS ALIMENTICIOS			
23	RESIDUOS DE JARDINERIA			
24	TRAPO			
25	VIDRIO DE COLOR			
26	VIDRIO TRANSPARENTE			
27	OTROS			

**Anexo 3. Contenedores de residuos.**



**Imagen 10. Contenedores de residuos del ITSUR.**

**Anexo 4. Almacén de residuos de manejo especial.**



**Imagen 11. Almacén de residuos de manejo especial del ITSUR.**

Anexo 5. Plan de Manejo de Residuos



# Elaboración de Plan de Manejo de Residuos

Instituto Tecnológico Superior  
del Sur de Guanajuato



## Índice

1.- Introducción.....	57
2.- Marco legal.....	58
3.- Datos generales .....	61
3.1.- Misión .....	62
3.2.- Visión .....	62
4.- Objetivo .....	63
4.1.- Objetivos específicos .....	63
5.- Métodos .....	64
5.1.- Estudio y determinación de la generación de los residuos sólidos urbanos .....	64
6.- Resultados .....	65
7.- Diagnostico básico de los RSU .....	67
7.1.- Manejo actual de los residuos sólidos urbanos en el ITSUR .....	67
7.2.- Identificación de la separación de los residuos.....	69
7.3.- Identificación del área de almacenamiento para los residuos.....	70
7.4.- Identificación del proceso de recolección y transporte de los residuos.....	70
8.- Diagnóstico del residuo .....	71
9.- Descripción y generación de los de los residuos .....	71
10.- Características del almacén temporal de residuos sólidos urbanos y de manejo especial .....	74
11.- Descripción del transporte de los residuos.....	77
12.- Descripción del destino final de los residuos.....	77
13.- Formas de manejo integral propuestas para el residuo .....	78
13.1.- Prevención de la generación.....	79
13.2.- Generación de residuos.....	80
13.3.- Separación.....	81
13.4.- Acopio.....	99
13.5.- Recolección selectiva y Transporte .....	102
13.6.- Destino final .....	102

14.- Áreas de oportunidad en el manejo actual de los residuos .....	102
15.- Mecanismos de operación, control y monitoreo para el seguimiento del plan, así como los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo .....	104
15.1.- Elaboración de composta empleado los residuos orgánicos .....	105
15.2.- Concientización a la comunidad universitaria .....	106
15.2.1.- Propuestas de capacitación.....	106
15.2.2.- Propuestas de seguimiento .....	108
16.- Anexos .....	109
Anexo 1. Cedula de informe de campo para el cuarteo de los residuos sólidos. .....	109
Anexo 2. Hoja de registro de campo selección y cuantificación de subproductos. .....	110
17.- Bibliografías .....	112

## Índice de imágenes

Imagen 1. Generación de Residuos Sólidos Urbanos.....	66
Imagen 2. Contenedores de residuos del ITSUR.....	68
Imagen 3. Capacitación de "Clasificación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)".	70
Imagen 4. Almacén temporal de residuos sólidos urbanos.....	74
Imagen 5. Almacén temporal de residuos de manejo especial. ....	75
Imagen 6. Vista lateral del almacén temporal de residuos de manejo especial. ....	76
Imagen 7. Vista frontal del almacén temporal de residuos de manejo especial. ...	76
Imagen 8. Diagrama, delimitaciones del almacén de Residuos de Manejo Especial. .....	77
Imagen 9. Residuos Sólidos Urbanos generados en el ITSUR.....	81
Imagen 10. Iconografía para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los RSU.....	82
Imagen 11. Clasificación primaria, colores para la iconografía de orgánico e inorgánico.....	83
Imagen 12. Clasificación secundaria, colores para la iconografía de papel y plástico. ....	83

Imagen 13. Clasificación secundaria, colores para la iconografía de metal y vidrio. ....	84
Imagen 14. Clasificación secundaria, colores para la iconografía de madera y tela. ....	84
Imagen 15. Retícula para la clasificación primaria de orgánico e inorgánico. ....	85
Imagen 16. Retícula para la clasificación secundaria de papel y plástico. ....	86
Imagen 17. Retícula para la clasificación secundaria de metal y vidrio. ....	86
Imagen 18. Retícula para la clasificación secundaria de madera y tela. ....	87
Imagen 19. Aplicación iconográfica para residuos orgánicos. ....	87
Imagen 20. Aplicación iconográfica para residuos inorgánicos. ....	88
Imagen 21. Aplicación iconográfica para residuos de papel. ....	88
Imagen 22. Aplicación iconográfica para residuos de plástico. ....	89
Imagen 23. Aplicación iconográfica para residuos de metal. ....	89
Imagen 24. Aplicación iconográfica para residuos de vidrio. ....	90
Imagen 25. Aplicación iconográfica para residuos de madera. ....	90
Imagen 26. Aplicación iconográfica para residuos de tela. ....	91
Imagen 27. Áreas de protección. ....	92
Imagen 28. Ejemplo de uso de áreas de protección. ....	92
Imagen 29. Aplicación de colores para cada contenedor de acuerdo con su tipo de residuo. ....	93
Imagen 30. Aplicación de íconos sobre contenedores de materiales especiales. ...	94
Imagen 31. Uso incorrecto de la iconografía. ....	95
Imagen 32. Uso incorrecto de la iconografía. ....	95
Imagen 33. Uso incorrecto de la iconografía (1). ....	96
Imagen 34. Uso incorrecto de la iconografía (2). ....	97
Imagen 35. Tamaño mínimo para la iconografía. ....	98
Imagen 36. Bitácora de Residuos Sólidos Urbanos. ....	101
Imagen 38. Infografía clasificación de RSU SEMARNAT. ....	107
Imagen 37. Infografía clasificación de RSU ITSUR. ....	107

## Índice de tablas

Tabla 1. Áreas de generación de Residuos Sólidos Urbanos. ....	64
Tabla 2. Generación y composición de los RSU. ....	67
Tabla 3. Diagnóstico de residuos. ....	71

## **1.- Introducción**

El presente proyecto se centra en elaborar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato, con la finalidad de llevar a cabo el manejo adecuado de los residuos, así como disminuir su generación y aumentar su valorización, mediante acciones de reutilización, reciclaje y reducción.

El trabajo propone formas de manejo, mediante acciones que contribuyan a la participación responsable de la comunidad universitaria, mediante la fomentación de buenos hábitos y conductas, hacia el consumo responsable, la separación y el aprovechamiento de los residuos, a partir de las etapas de diagnóstico, análisis y planteamiento de estrategias de implementación.

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), comúnmente conocidos como basura son uno de los problemas que conforma la contaminación ambiental y son el resultado directo de los sistemas de producción y patrones de consumo que tenemos en la actualidad. (UNAM, 2011)

Los RSU son 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 genera residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos. (LGPGIR, 2021)

En los RSU existen numerosos subproductos que pueden ser nuevamente utilizados como materia prima. El retiro de materiales reutilizables o reciclables del flujo de basura disminuye el volumen y la cantidad de los desperdicios que son enviados a disposición final, lo cual resulta de beneficio para el medio ambiente. (Rosales, 2013)

La Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) define que los centros que generen al año más de diez toneladas de residuos, están obligadas a realizar planes de manejo de acuerdo a su determinación de sus residuos. Dichos Planes deberán ser orientados a valorizar y prevenir un sistema integral para el manejo de los residuos. Por lo anterior de acuerdo a esta Ley, la mayoría de las instituciones educativas pertenecen a esta categoría.

Un tema que es necesario para la gestión de residuos es su caracterización, y lo es porque aporta elementos para entender las dimensiones de la producción, el manejo y su disposición final; así como a sustentar cómo contribuye a la degradación ambiental. Por ello, se deben tener claros los volúmenes de residuos que se generan en una zona, los diversos materiales que los componen, los puntos de generación y su variabilidad, entre otros, y la forma como se manejan. De esta manera se puede entender mejor el riesgo de impacto negativo para el ambiente tanto a nivel regional como global. (Cruz, 2013)

Para determinar la generación de residuos se llevó a cabo una caracterización, de acuerdo con las normas aplicables al tema, donde se determinó la generación y composición de los residuos.

## **2.- Marco legal**

El presente Plan de Manejo del Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato está fundamentado en:

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado y los Municipios de Guanajuato
- Reglamento de limpia y recolección de residuos del municipio de Uriangato Guanajuato.
- Normas Oficiales Mexicanas

NMX-AA-015-1985

Establece el método de cuarteo para Residuos Sólidos Municipales y la obtención de especímenes para los análisis en el laboratorio.

NMX-AA-022-1985

Establece la selección y el método para la cuantificación de subproductos contenidos en los Residuos Sólidos Municipales.

NMX-AA-61-1985

Especifica un método para determinar la generación de Residuos Sólidos Municipales a partir de un muestreo estadístico aleatorio.

## **2.1.- Definiciones**

De acuerdo con la LGPGIR, los siguientes términos se entienden por:

**Manejo integral:** 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.

**Plan de manejo:** Instrumento 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, 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.

**Residuo:** Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.

**Reutilización:** El empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación.

**Reciclado:** Transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos.

**Valorización:** 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.

### **3.- Datos generales**

**Nombre, denominación o razón social del solicitante:**

Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato

**RFC:** ITS980526E12

**Representante Legal:** Lic. Patricia Zavala Franco

**Dirección para oír y recibir notificaciones:**

Avenida Educación Superior, No.2000 en la colonia Benito Juárez, C.P.38980  
Uriangato Guanajuato.

**Correo electrónico:** [rec\\_materiales@itsur.edu.mx](mailto:rec_materiales@itsur.edu.mx)

**Teléfono:** 4454577468 / Ext.\*124

**Actividad principal**

Servicio Educativo

**Modalidad del Plan de Manejo y su ámbito de aplicación territorial:**

Privado Individual y de ámbito Local.

**Residuos objeto del plan:**

Los residuos sólidos urbanos generados en el ITSUR son los siguientes:

- Residuos Orgánicos
- Plásticos (PET)
- Cartón
- Papel



- Latas de aluminio
- Vidrio
- Otros residuos (Unicel, bolsas de plástico, papel aluminio, envases de papel encerado, envases de plástico y papel higiénico)

### **3.1.- Misión**

Disminuir el impacto ambiental causado por la generación de residuos sólidos dentro del ITSUR, apoyando la visión de un desarrollo sustentable.

### **3.2.- Visión**

Lograr el manejo adecuado de los residuos dentro del ITSUR, bajo el compromiso y la responsabilidad de toda la comunidad universitaria.

## **4.- Objetivo**

Elaborar un plan de manejo de residuos en el ITSUR con objeto de minimizar la generación y maximizar la valorización de los mismos, mediante la legislación vigente.

### **4.1.- Objetivos específicos**

- Realizar una caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos generados en el ITSUR a partir de los métodos señalados en las normas mexicanas, para determinar su cantidad y composición, así como establecer medidas que permitan disminuir su generación.
- Promover un manejo integral de los residuos generados en el ITSUR, para esto se llevarán a cabo: pláticas sobre clasificación de residuos, así como la elaboración de infografías.
- Fomentar la valorización de los residuos, mediante la reutilización y el reciclado.
- Implementar el plan de manejo de residuos sólidos acorde a la legislación vigente.

## 5.- Métodos

### 5.1.- Estudio y determinación de la generación de los residuos sólidos urbanos

Para la elaboración del Plan de Manejo de Residuos Sólidos, se llevó a cabo un estudio de los residuos generados en el Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato, el cual consistió en dos etapas: 1) Determinación de RSU y 2) Caracterización de residuos.

- 1) La generación de RSU se determinó en base a la Norma Mexicana NMX-AA-061-1985. Para un mejor control de los RSU generados en el ITSUR se tomaron muestras representativas por cada edificio como se muestra en la Tabla 1. Los residuos de los sanitarios se pesaron y recolectaron aparte.

La recolección de muestras de residuos tuvo una duración de dos días (14 y 15 de septiembre de 2022).

Tabla 1. Áreas de generación de Residuos Sólidos Urbanos.

Edificio	Área
A	Docencia Administrativos
B	Docencia Administrativos
E	Docencia Administrativos Laboratorio de Ambiental Laboratorio de Industrial Laboratorio de Automotriz Laboratorio de Electrónica
TICS	Docencia Centro de computo

<b>Palapas</b>	P1 y P2
<b>Vinculación</b>	Administrativos Auditorio Sala de conferencias Cocina de gastronomía
<b>Biblioteca</b>	Administrativos
<b>Sanitarios</b>	La de todos los edificios

2) Mediante el método de cuarteo, de acuerdo con la norma mexicana NMX-AA-015-1985, se realizó un muestreo para obtener las características y la cantidad de residuos generados, en el Anexo 1 se muestra la cedula de informe de campo que debe utilizarse para el cuarteo de los residuos sólidos.

Posteriormente los residuos fueron separados en base a la NMX-AA-022-1985 que establece la selección y el método para la cuantificación de subproductos contenidos en los Residuos Sólidos Municipales, los resultados fueron anotados en una hoja de registro como se muestra en el Anexo 2. Con los valores obtenidos se determinó el promedio en peso y porcentaje de los residuos.

Los RSU generados en la cafetería no fueron incluidos en el estudio de generación, debido a que la cafetería es responsable de gestionar los residuos generados en esa área.

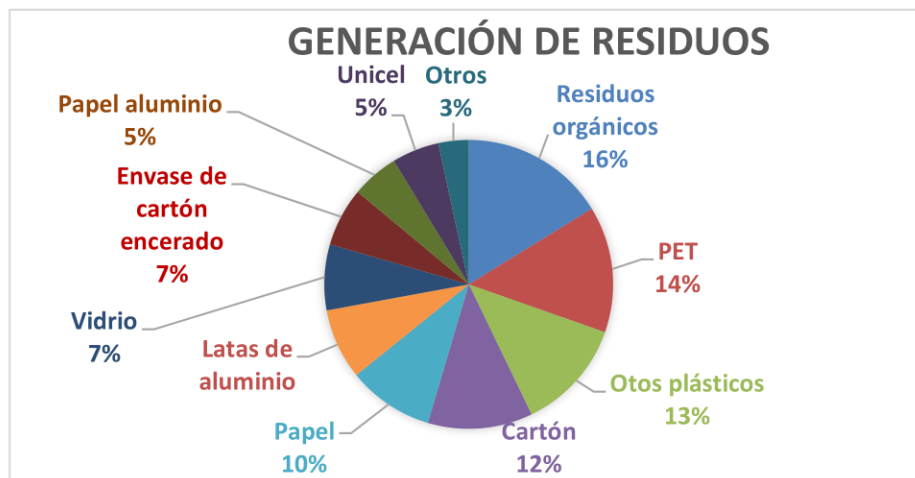
## 6.- Resultados

La generación promedio de residuos sólidos en el Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato es de 27 kg por día, lo que equivale a 837 kg de RSU al mes,

estos son producto de las actividades que la comunidad universitaria realizan en zonas comunes, salones, oficinas y áreas verdes, los cuales en su mayoría son depositados en el tiradero municipal.

Con respecto a los resultados obtenidos de la caracterización en la Imagen 1 se muestra la generación de los diferentes tipos de residuos. Como puede observarse en la gráfica, los residuos que se genera en mayor proporción son los residuos orgánicos (16.23%) sin contar los generados en la cafetería, y el PET (14.15%). Los residuos orgánicos son los que se encuentran en mayor proporción, por lo que son susceptibles al proceso de composteo.

Es importante mencionar que en otros residuos se encontraron pilas, guantes de látex, marcadores, cubrebocas, entre otros.



**Imagen 1. Generación de Residuos Sólidos Urbanos.**

A partir de los resultados de composición de los residuos obtenidos como se muestra en la Tabla 2, se observa que el 67% de los RSU total en el ITSUR pueden tener un aprovechamiento, de cual el 16% es susceptible al proceso de composteo, 51% es material reciclable y únicamente el 33% son residuos que se destinaría al sitio de disposición final.

**Tabla 2. Generación y composición de los RSU.**

<b>Subproducto</b>	<b>% en peso</b>	<b>Peso (kg)</b>
<b>Residuos orgánicos</b>	16.23	8.6
<b>PET</b>	14.15	7.5
<b>Otros plásticos</b>	12.46	6.6
<b>Cartón</b>	11.73	6.2
<b>Papel</b>	9.62	5.2
<b>Latas de aluminio</b>	7.92	4.2
<b>Vidrio</b>	7.36	3.9
<b>Envase de cartón encerado</b>	6.58	3.6
<b>Papel aluminio</b>	5.28	2.8
<b>Unicel</b>	5.28	2.8
<b>Otros</b>	3.39	1.8

Conocer la composición de los residuos generados en el ITSUR es importante ya que permitirá establecer criterios de manejo, así como acciones encaminadas a su gestión adecuada.

De acuerdo con las actividades de campo realizadas sobre la generación de residuos en el ITSUR y conforme a las categorías de generación, es considerado gran generador de Residuos Sólidos Urbanos, ya que se realizan actividades que generan una cantidad de más de 10 ton/año.

## **7.- Diagnostico básico de los RSU**

### **7.1.- Manejo actual de los residuos sólidos urbanos en el ITSUR**

En el ITSUR, el aseo y limpieza de las instalaciones se lleva a cabo por el personal de jardinería e intendencia. El personal de intendencia está a cargo del aseo de los edificios, las actividades de limpieza se llevan a cabo diariamente. En cada laboratorio, aula, oficina, etc., hay contenedores en los cuales se depositan los residuos, estos están clasificados en cinco tipos: residuos orgánicos e inorgánicos, latas de aluminio, botellas PET y vidrio, como se muestra en la Imagen 2.



**Imagen 2. Contenedores de residuos del ITSUR.**

Cada intendente tiene la tarea de reunir los residuos generados en su área de trabajo y trasladarlos a un área de almacenamiento temporal, en el cual llevan a cabo la separación de botellas PET, cartón y latas de aluminio, posteriormente son pesados y registrados en una bitácora de generación, los demás residuos se toman como basura y son recolectados por el carro del municipio, que se encarga de llevarlos al sitio de disposición final.

Por otra parte, la gestión de los residuos peligrosos biológico infecciosos (RPBI) son un tema importante, ya que estos son almacenados en recipientes no apropiados y además de eso, el ITSUR no cuenta con un almacén temporal para estos. En el

estudio de generación se encontraron RPBI mezclados con los RSU y algunas pilas, por lo tanto, es necesario llevar a cabo el manejo adecuado.

De igual manera los residuos de manejo especial (RME) no tienen un manejo apropiado, ya que son guardados en los laboratorios, aulas o en los almacenes de limpieza.

## **7.2.- Identificación de la separación de los residuos**

Como se mencionó anteriormente los intendentes del ITSUR llevan a cabo un procedimiento previo de separación y clasificación de los residuos de PET, latas de aluminio y cartón, los cuales son vendidos a terceras personas.

De acuerdo con el estudio de generación que se realizó, se observó que en el ITSUR no se realiza la clasificación de residuos indicada, ya que las bolsas que fueron tomadas de los diferentes contenedores tenían de todo tipo de basura mezclada, lo cual dificulta el trabajo de separación para los intendentes, debido a la inadecuada disposición que se les da a estos por parte de la comunidad universitaria.

Lo anterior podría deberse a la falta de información referente al tema o porque los contenedores no muestran de manera clara el tipo de residuo que debe depositarse.

Debido a lo mencionado anteriormente se impartió una capacitación a los alumnos de Ingeniería Ambiental sobre la clasificación de Residuos Sólidos urbanos, ver Imagen 3, en esta participaron alumnos de los diferentes semestres, esto tuvo como objetivo fomentar la separación correcta de residuos de acuerdo con los contenedores que tiene el ITSUR, así como dar a conocer la importancia de que el ITSUR cumpla con la señalética que establece la Guía de Diseño para la Identificación Grafica de Manejo Integral de los Residuos emitida por la SEMARNAT, para su correcta disposición. Al igual que se mencionó la importancia de reutilizar y reciclar los residuos.





**Imagen 3. Capacitación de "Clasificación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)".**

### **7.3.- Identificación del área de almacenamiento para los residuos**

El almacén no es el adecuado para el acopio de los residuos, ya que no cumple con ninguno de los requisitos que deben tener los almacenes de residuos de acuerdo con las especificaciones establecidas en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Actualmente existe un almacén temporal, el cual estará a cargo del departamento de ingeniería ambiental, este almacén se utilizará para el acopio de residuos de manejo especial, dentro de estos se encuentra el papel, que es el que se genera en mayor cantidad.

### **7.4.- Identificación del proceso de recolección y transporte de los residuos**

Los residuos que se encuentran separados son llevados al centro de acopio por el personal de mantenimiento del ITSUR donde son vendidos, en cuanto a los residuos considerados como basura, el camión del municipio se encarga de llevarlos al relleno sanitario.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, es de suma importancia que el ITSUR cuente con un plan de manejo, el cual siga las especificaciones y criterios que marca la Legislación vigente.

## **8.- Diagnóstico del residuo**

El ITSUR genera diferentes tipos de Residuos Sólidos Urbanos, los cuales son provenientes del uso o consumo de productos, que son generados principalmente por los estudiantes y el personal Institucional, así como residuos generados por el material de limpieza. A partir de la caracterización que se realizó en la Tabla 3 se muestran las cantidades y el tipo de residuo que se generan, los cuales se encuentran sujetos al plan de manejo de residuos.

**Tabla 3. Diagnóstico de residuos.**

<b>Residuo</b>	<b>Kg/día</b>
<b>Residuos orgánicos</b>	8.6
<b>Botellas PET</b>	7.5
<b>Papel</b>	5.2
<b>Cartón</b>	6.2
<b>Latas de aluminio</b>	4.2
<b>Vidrio</b>	3.9
<b>Otros residuos</b>	17.6

## **9.- Descripción y generación de los de los residuos**

- 1. Residuo orgánico:** Es todo desecho de origen biológico que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo.

En este tipo de residuos se generan: cascara de fruta o verdura, semillas, huesos, restos de comida, filtros para café, bolsitas de té y residuos de jardinería. Estos residuos se clasifican, pero al momento de su disposición se mandan como basura junto con otros residuos.

- 2. Botellas PET:** El polímero del tereftalato de polietileno, más conocido por sus siglas en inglés PET (Poli Etilen Tereftalato), es una resina termoplástica o tipo de plástico, muy usado para fabricar envases de la industria de bebidas y de alimentos. Es completamente reciclable.

El uso de plástico se ve reflejado en el consumo de bebidas embotelladas, siendo estas de un solo uso.

Las botellas son clasificadas y son colocadas en el almacén dentro de bolsas de plástico hasta que son llevadas al centro de acopio.

- 3. Papel:** Es material que se encuentra conformado por una lámina muy fina, la cual está elaborada a base de pulpa de celulosa obtenida de los árboles. Estos residuos son desechos de hojas de papel, impresiones, papel bond, periódico, entre otros, generado por las actividades diarias de los estudiantes, docentes y administrativos.

El papel es almacenado en cajas de cartón cuando ya se le ha dado un uso por ambos lados.

- 4. Cartón:** El cartón es un material que se produce mediante la adhesión de múltiples capas de pasta de papel, que se pegan por la humedad, se comprimen y luego se secan a través de la evaporación.

El cartón se genera principalmente por los embalajes de maquinaria, productos de limpieza, entre otros, después de su generación este es almacenado temporalmente.

**5. Aluminio:** De forma genérica, se llama lata a todo envase metálico. La lata es un envase opaco y resistente que resulta adecuado para envasar líquidos y productos en conserva. Los materiales de fabricación más habituales son la hojalata y el aluminio. El aluminio cuenta con características idóneas para el envasado de alimentos, entre las que destacan: su ligereza, son herméticas lo que protege de manera idónea el contenido de estas, rapidez de enfriamiento, resistencia a la rotura y es completamente reciclable. La generación de los botes de aluminio se da principalmente por el consumo de bebidas. Estos son separados y llevados al almacén para después ser llevados al acopio.

**6. Vidrio:** El vidrio es un material sólido inorgánico que es duro y quebradizo a la vez, sin forma definida. Se forma con la fundición a altas temperaturas de diversas sustancias minerales, como los carbonatos o sales y las variedades de arena, que luego son enfriadas de manera rápida en un molde o manipuladas con herramientas para darle forma.

El vidrio es un material 100 % reciclable, que se puede utilizar una y otra vez para hacer nuevos envases.

Su generación se da principalmente por el consumo de bebidas líquidas embotelladas en este tipo de empaque.

Las botellas de vidrio se separan, pero al final se mandan como basura.

**7. Otros residuos:** Estos residuos son generados por consumo de productos que contienen este tipo de envoltura o envase. Algunos de estos residuos son:

- Unicef

- Bolsas de plástico
- Papel aluminio
- Envases de cartón enserado
- Envases de plástico
- Papel higiénico

## **10.- Características del almacén temporal de residuos sólidos urbanos y de manejo especial**

El almacén temporal de residuos sólidos urbanos se encuentra en un lugar cerca de las áreas de la institución, a un costado del estacionamiento, este tiene un techo de lámina al igual que una de sus paredes, las demás paredes son de malla, contando la que delimita el área para almacenar los residuos que son clasificados y los que son basura, el tipo de ventilación que tiene es natural, la manipulación de los residuos se lleva a cabo de forma manual y no se cuenta con contenedores para depositar los RSU dentro del almacén, ver Imagen 4.

No tiene ningún tipo de señalética, la cual permita dar conocimiento del nombre del área, o la indicación delimitada para cada residuo, así como señalamientos restrictivos.



**Imagen 4. Almacén temporal de residuos sólidos urbanos.**

Como se mencionó anteriormente, el almacén está dividido por una malla que permite mantener separados los residuos, en un área son almacenados el PET, el cartón y botes de aluminio dentro de bolsas de plástico, para después ser llevadas por las personas de mantenimiento al centro de acopio, en la otra área se guarda los desechos que son considerados como basura dentro de bolsas de plástico, para posteriormente ser recolectados por el camión del municipio.

La zona para el almacén de residuos de manejo especial, se encuentra alejado de las aulas, este tiene un techo de lámina al igual que sus paredes, el piso es de cemento y cuenta con ventilación natural, ya que tiene una ventana y una ventilación en una de sus paredes, ver Imagen 5.

Este almacén todavía no tiene los materiales, el equipo, la señalética y los contenedores necesarios para su funcionamiento adecuado, pero se estará trabajando en ello, para llevar un control de los residuos que se vayan generando, en las imágenes 6 y 7 se puede observar la vista lateral y frontal del almacén.



**Imagen 5. Almacén temporal de residuos de manejo especial.**



**Imagen 6. Vista lateral del almacén temporal de residuos de manejo especial.**



**Imagen 7. Vista frontal del almacén temporal de residuos de manejo especial.**

Cabe señalar que se está trabajando en el almacén de Residuos de Manejo Especial, por lo que se llevaran a cabo las delimitaciones del almacén, como inicio, para después dar un seguimiento de todo el material y equipos que se requieren para su funcionamiento adecuado, en la Imagen 8 se muestra el diagrama de las delimitaciones que se realizarán en el almacén de RME.

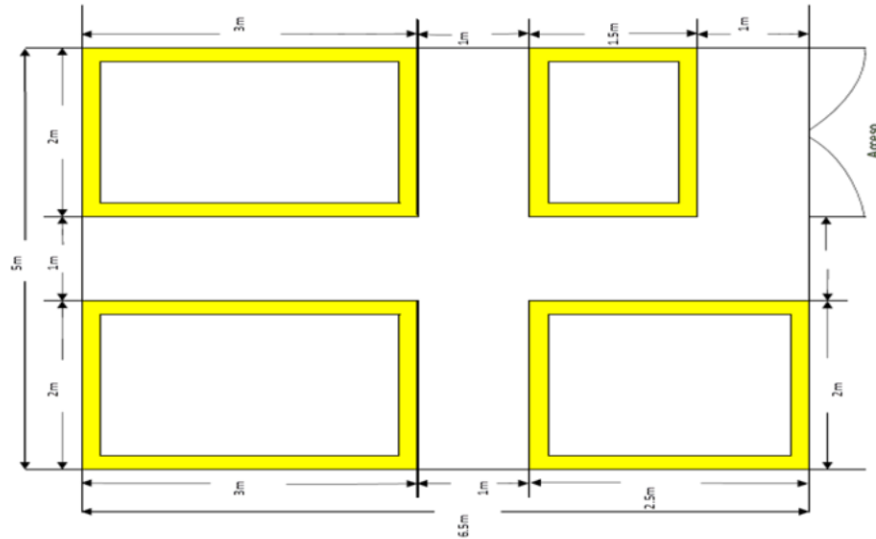


Imagen 8. Diagrama, delimitaciones del almacén de Residuos de Manejo Especial.

## 11.- Descripción del transporte de los residuos

Para el transporte de los residuos sólidos urbanos, al sitio de disposición final es realizado por el municipio, en el camión recolector que pasa dos días por semana al ITSUR.

El transporte de los residuos que son clasificados (PET, cartón y botes de aluminio), es realizado por el personal de mantenimiento del ITSUR, ellos se encargan de llevarlos al centro de acopio.

## 12.- Descripción del destino final de los residuos



Los destinos de disposición final para cada uno de los residuos, de acuerdo a sus características y clasificación son:

- **Reciclaje**

Los residuos de PET, cartón, aluminio y vidrio son residuos con un gran valor, por lo que si son enviados a reciclaje se pueden generar nuevos productos en base a los mismos, con esto se disminuye la cantidad de recursos naturales empleados para volver a generar este tipo de residuos, tales como: energías, agua y materia prima, además se contribuye a la disminución de impactos al ambiente,

Es importante que el ITSUR mande estos residuos a recicladoras autorizadas por parte de la SMAOT.

- **Reutilización**

El papel es el material que vuelve a tener un reuso en el ITSUR, ya que es usado por ambos lados, para distintas actividades, permitiendo un ahorro de materia prima para el ITSUR, este se genera en grandes cantidades, principalmente por docentes y administrativos.

- **Disposición final**

Todos los residuos sólidos urbanos que se generan en el ITSUR son residuos que deberá ser depositados en rellenos sanitarios que cuenten con registro de autorización ante la SMAOT, o en tiraderos municipales, siempre y cuando cuenten con las autorizaciones aplicables.

### **13.- Formas de manejo integral propuestas para el residuo**

El plan tiene como objetivo minimizar la generación y maximizar la valorización de los residuos generados dentro del Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato, mediante la legislación vigente de manera que se lleve a cabo el

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DEL SUR DE GUANAJUATO

manejo integral adecuado, con base en las características de los residuos, así como con la infraestructura que se cuenta para su manejo y almacenamiento temporal.

Para esto se pretende implementar las siguientes formas de manejo:

Etapas de manejo:

- Prevención de la generación
- Generación de residuos
- Separación
- Acopio
- Recolección selectiva
- Transporte
- Destino final

### **13.1.- Prevención de la generación**

- Identificación del manejo actual de los residuos en el ITSUR, así como también la identificación de las áreas que son generadoras de residuos, es recomendable realizar estudios de generación periódicamente, con el fin de evaluar las estrategias que puedan ser implementadas y hacer los cambios necesarios para lograr minimizar la generación de estos.
- Revisión de bitácoras de entrada y salida de los residuos sólidos generados, esto para llevar un control de las cantidades que se generan en el ITSUR y las cantidades que salen, para esto se debe tener las bitácoras que proporciona la legislación vigente, con el fin de llevar a cabo un mejor control.
- Elaboración de estrategias de educación y comunicación ambiental que promuevan la reducción en la generación de residuos y la eficiente

separación de éstos, dirigida a toda la comunidad universitaria; particularmente al área de intendencia y mantenimiento.

- Contar con el almacén adecuado, para llevar un manejo y control de residuos.
- Capacitar al personal responsable sobre el manejo y la disposición de RSU, con el objeto de llevar a cabo un almacenamiento adecuado.
- En cuanto a la generación de residuos orgánicos, capacitar a un grupo de personas del área de mantenimiento y/o intendencia, para la elaboración de composta, cuya finalidad sea el aprovechamiento de este residuo.

### **13.2.- Generación de residuos**

La generación de residuos sólidos urbanos en el ITSUR se debe principalmente al alto consumo de diversos productos alimenticios, como lo son: bebidas embotelladas (de PET, cartón y vidrio), alimentos con envolturas o recipientes (de papel, plástico, unicel y aluminio), estos provenientes de la cafetería y de consumo externo, así como cartón y papel en grandes cantidades, generados por actividades del personal docente y administrativo, intendencia y mantenimiento.

De acuerdo con la caracterización realizada ver Imagen 9, se observa los diferentes tipos de residuos generados en el ITSUR sujetos al Plan de Manejo.

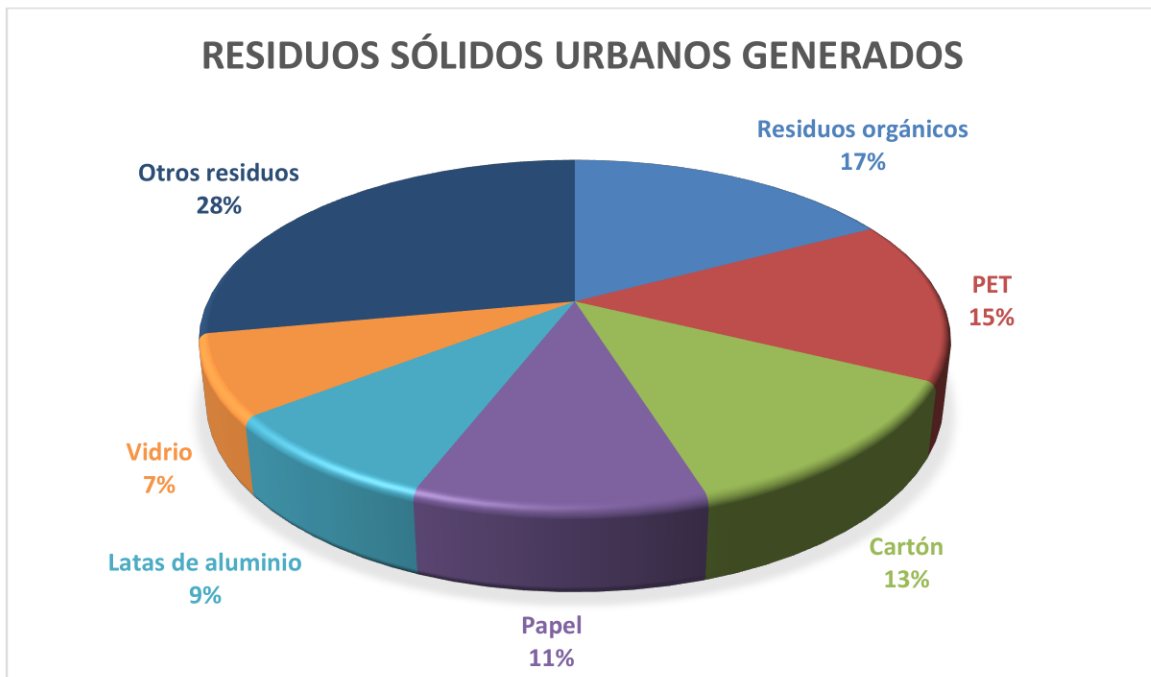


Imagen 9. Residuos Sólidos Urbanos generados en el ITSUR.

### 13.3.- Separación

En la separación se tienen como finalidad promover la valorización mediante el reciclaje y el reúso de los residuos generados en el ITSUR.

La separación de residuos se debe realiza de acuerdo con los contenedores que hay en el Instituto dentro de los edificios y fuera de ellos, así como los que están distribuidos en áreas estratégicas.

Cabe mencionar que el ITSUR no cuenta con los contenedores adecuados que cumplan con las especificaciones de diseño para la identificación gráfica del Manejo integral de residuos, marcadas en la guía expedida por SEMARNAT, es por eso que el ITSUR debe implementar esta guía, con la finalidad de llevar el manejo de residuos adecuado.

Diseño para la identificación grafica del manejo integral de residuos.

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DEL SUR DE GUANAJUATO

La siguiente información fue obtenida de la Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos emitida por SEMARNAT. (SEMARNAT G. d., 2010)

### **Iconografía**

La iconografía establecida en la Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólido, ver Imagen 10.



**Imagen 10. Iconografía para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los RSU.**

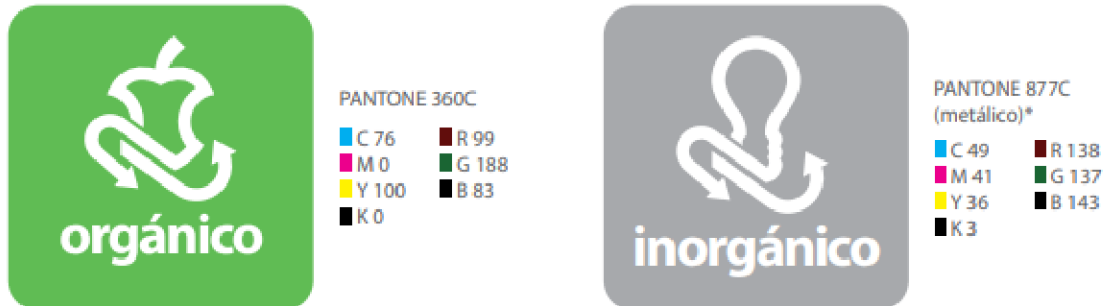
**Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.**

### **Colores**

El código de color elegido para diferenciar cada uno de los residuos sólidos urbanos, juega un papel primordial para lograr crear una cultura de separación de residuos.

El uso de color de cada ícono deberá siempre apearse a los lineamientos que marca la guía, con la finalidad de garantizar la correcta comunicación visual.

De acuerdo a la clasificación primaria, los nombres de los colores que deben contener la señalética se muestran en la imagen 11.



**Imagen 11. Clasificación primaria, colores para la iconografía de orgánico e inorgánico.**

**Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.**

De con la clasificación secundaria, los nombres de los colores se muestran en la Imagen 12 a la 14.



**Imagen 12. Clasificación secundaria, colores para la iconografía de papel y plástico.**

**Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.**

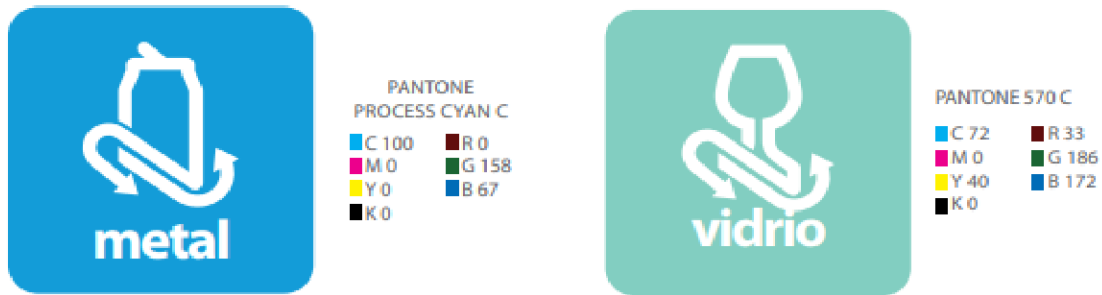


Imagen 13. Clasificación secundaria, colores para la iconografía de metal y vidrio.

Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.

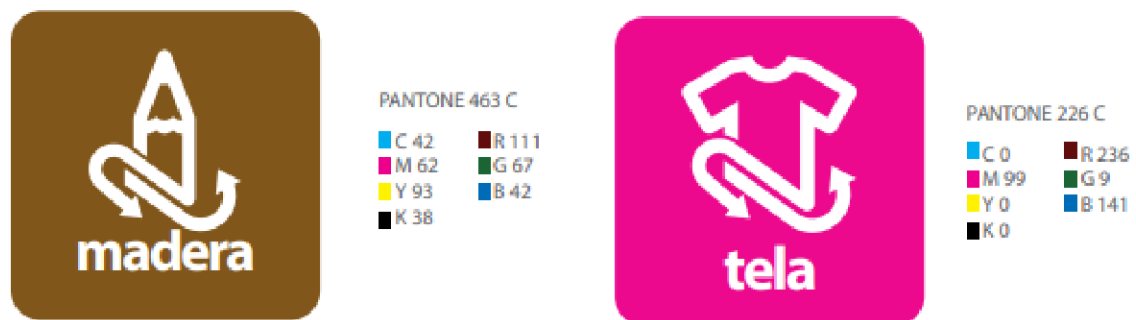


Imagen 14. Clasificación secundaria, colores para la iconografía de madera y tela.

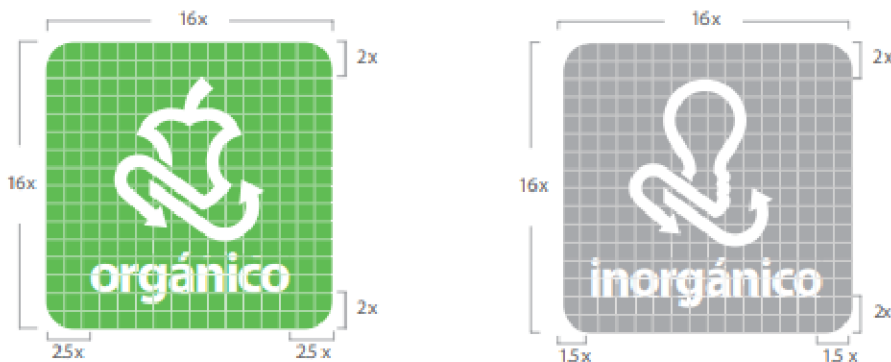
Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.

## **Retículas**

Las retículas que a continuación se muestran de la clasificación primaria en la Imagen 15 y clasificación secundaria de la Imagen 16 a la Imagen 18, ayudan a entender la relación existente entre los elementos gráficos que representan a cada uno de los residuos sólidos urbanos.

Esta retícula debe utilizarse únicamente cuando los medios electrónicos o mecánicos no lo permitan.

## **Clasificación primaria**



**Imagen 15. Retícula para la clasificación primaria de orgánico e inorgánico.**

**Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.**

## **Clasificación secundaria**



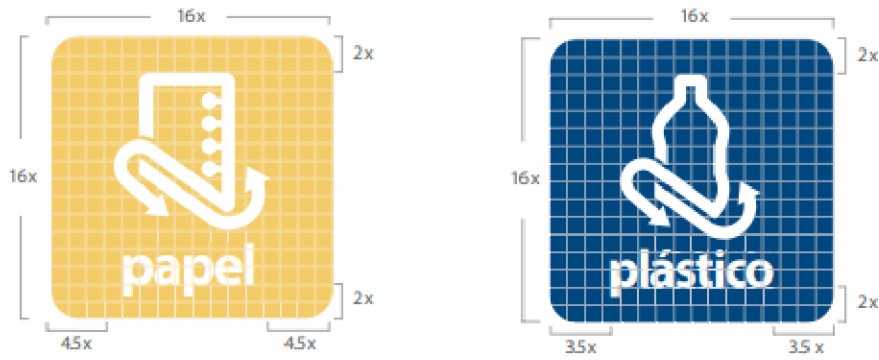


Imagen 16. Retícula para la clasificación secundaria de papel y plástico.

Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.

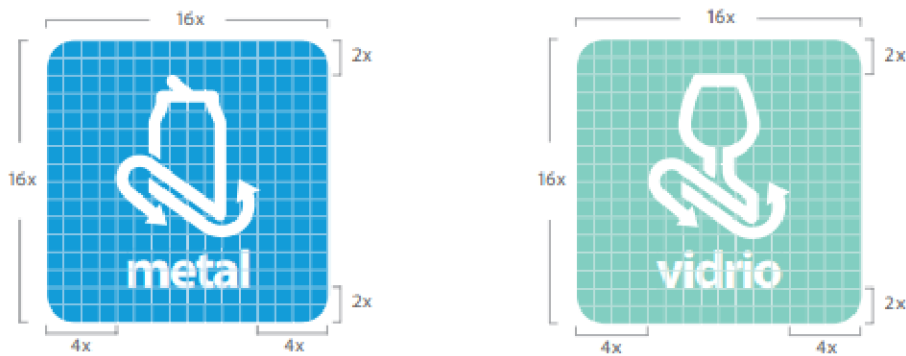


Imagen 17. Retícula para la clasificación secundaria de metal y vidrio.

Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.

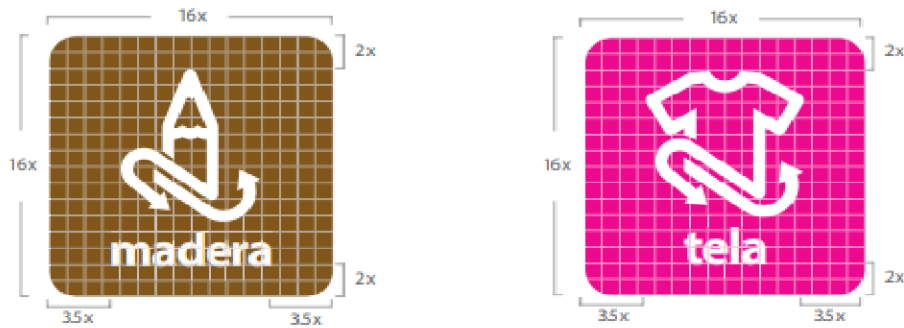


Imagen 18. Retícula para la clasificación secundaria de madera y tela.

Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.

### Aplicaciones iconográficas

Las aplicaciones que se muestran de la Imagen 19 a 26, representan las versiones en positivo y negativo de cada ícono.



Imagen 19. Aplicación iconográfica para residuos orgánicos.

Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.



Imagen 20. Aplicación iconográfica para residuos inorgánicos

Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.



Imagen 21. Aplicación iconográfica para residuos de papel.

Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.



Imagen 22. Aplicación iconográfica para residuos de plástico.

Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.



Imagen 23. Aplicación iconográfica para residuos de metal.

Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.



Imagen 24. Aplicación iconográfica para residuos de vidrio.

Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.



Imagen 25. Aplicación iconográfica para residuos de madera.

Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.



Imagen 26. Aplicación iconográfica para residuos de tela.

Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.

### Áreas de protección

Con la finalidad de mantener una imagen limpia y efectiva en la iconografía de los residuos sólidos urbanos, se deberá respetar un área mínima de 3x alrededor del ícono con respecto a otros elementos gráficos o del objeto en el que se posicionan, como se muestra en la Imagen 27 y 28.



Imagen 27. Áreas de protección.

Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.



Imagen 28. Ejemplo de uso de áreas de protección.

Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.

### **Aplicación de color estandarizada**

Para la aplicación de los íconos sobre botes de basura se deberá aplicar el color de cada residuo en toda la superficie del bote, ver Imagen 29, y el icono se aplicará en blanco. Esto con la finalidad de lograr con el color un mayor reconocimiento por parte del usuario y evitar confusiones.



**Imagen 29. Aplicación de colores para cada contenedor de acuerdo con su tipo de residuo.**

**Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.**

### **Aplicaciones sobre materiales especiales**



Para la aplicación de los íconos se deberá respetar la guía de color para cada residuo, en caso de materiales especiales (madera, acero inoxidable, etc.) que no permitan aplicación de color, a continuación, se muestran varias formas de aplicación permitidas.



**Imagen 30. Aplicación de íconos sobre contenedores de materiales especiales.**

**Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.**

### **Usos incorrectos**

La iconografía para la identificación gráfica del manejo integral de los residuos sólidos urbanos deben seguir los lineamientos que en esta guía se marcan.

Por ningún motivo se deben modificar, así como tampoco alterar la composición o las proporciones de sus elementos.

Nunca deben condensarse o extenderse los elementos que lo conforman, como tampoco deben variarse los colores o mezclarse entre residuos.

En ninguna circunstancia se debe agregar otros elementos a la iconografía aquí presentada.

El formato debe ser cuadrado y no debe manipular la composición de los elementos, como se muestra en la Imagen 31.



**Imagen 31. Uso incorrecto de la iconografía.**

**Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.**

No se debe condensar ni extender ninguno de los elementos, como tampoco el icono en su totalidad, como se muestra en la Imagen 32.



**Imagen 32. Uso incorrecto de la iconografía.**

**Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.**

Cuando el color del fondo corresponde a un residuo diferente a la iconografía establecida, como se muestra en la Imagen 33.



**Imagen 33. Uso incorrecto de la iconografía (1).**

**Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.**

El color del bote coincide con el color de los residuos orgánicos, por lo tanto, genera confusión en cuanto a identificación de los residuos, como se muestra a continuación en la Imagen 34.



**Imagen 34. Uso incorrecto de la iconografía (2).**

**Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.**

### **Tamaños mínimos**

Para asegurar la legibilidad en la impresión de la iconografía, esta no puede reproducirse en tamaños menores a 2 cm x 2 cm.

Hay que considerar utilizar siempre el tamaño máximo que el medio permita, procurando que el ícono sea el elemento más visible, como se muestra en la siguiente Imagen 35.

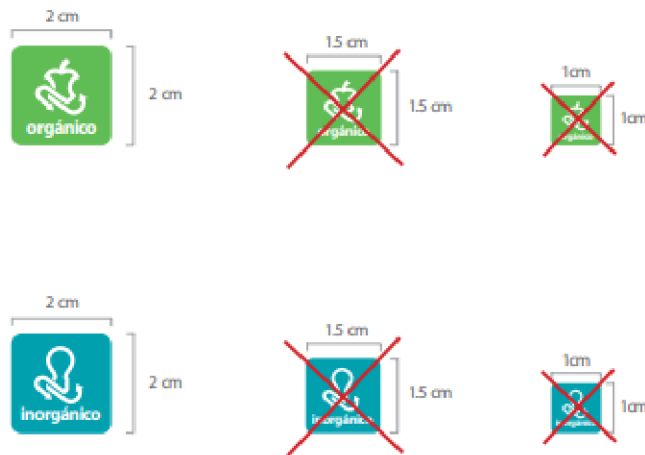


Imagen 35. Tamaño mínimo para la iconografía.

Fuente: Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.

**PET.** Las botellas deben ser depositadas en el contenedor que corresponde, siempre y cuando se les quite la tapadera y la etiqueta, ya que estos no forman parte del PET, tienen otra clasificación. Estos residuos después de ser recolectados de cada contenedor correspondiente, deberán ser llevados al almacén, donde serán pesados y registrados en las bitácoras, para después ser llevados al acopio.

**Papel.** El papel debe ser reutilizado de ser posible, para después ser depositado en el contenedor indicado, este no debe tener pintura, pegamento u otro tipo de material que no corresponda al papel, esto para facilitar su reciclaje.

**Cartón.** Las cajas de cartón deben ser desarmadas para posteriormente ser llevadas al almacén. El cartón también se pesará y se registrará, también puede ser reutilizado o reciclado.

**Aluminio.** Los botes de aluminio deben ser depositados en el contenedor indicado, para después ser recolectados y llevados al almacén, también se deben pesar y registrar.

**Vidrio.** Las botellas de vidrio deben ir en el contenedor indicado, de manera que también pueda llevarse al almacén.

**Residuos Orgánicos.** Como se mencionó con anterioridad, aquí se depositarán todos los desechos de comida, residuos de jardinería, etc., para que puedan destinarse al composteo, una vez que se tenga capacitado a un grupo de personas.

#### **13.4.- Acopio**

Una vez separados todos los residuos se procederá al acopio, este acopio será realizado en las áreas establecidas por el ITSUR, por lo que el almacén deberá contar con el equipo y material necesario para su manejo adecuado, así mismo el almacén deberá ser supervisado periódicamente por el personal responsable, para que tenga un buen funcionamiento.

Debe contar con las bitácoras adecuadas, para llevar a cabo un mejor control de los residuos generados.

Bitácoras de residuos sólidos urbanos

La bitácora para el registro de los RSU, como se muestra en la Imagen 36, deberá llenarse y llevar la siguiente información:

- 1) Nombre del Instituto o centro
- 2) Periodo de registro (ejemplo 1 de agosto al 31 de agosto)

- 3) Fecha de acopio de RSU
- 4) Cantidad generada de RSU en kg
- 5) Cantidad total de RSU generada en el periodo
- 6) Nombre y firma de quien lo realizo
- 7) Calcular y registrar las cantidades promedio generadas y separadas de RSU en el periodo.  
Promedio per cápita en el periodo = sumatoria de la columna/(total de trabajadores + matricula estudiantil )
- 8) Observaciones o contingencias que se presentan durante el registro de los residuos
- 9) Nombre y firma de la persona responsable de la bitácora

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE: (1) \_\_\_\_\_

PERIODO (2) \_\_\_\_\_

Fecha(3)	CANTIDAD GENERADA EN Kg (4)				Cantidad Total Generada (5)	Realizó (6)
	ORGANICOS	RECICLABLE	NO RECICLABLE	PET		
19/feb/2015					0.00	
					0.00	
					0.00	
					0.00	
					0.00	
					0.00	
					0.00	
					0.00	
					0.00	
					0.00	
					0.00	
					0.00	
					0.00	
					0.00	
Total	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
PROMEDIO Per Cápita (7)	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	0.00	
Observaciones (8)						

RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN DOCUMENTADA:(9) \_\_\_\_\_

**Imagen 36. Bitácora de Residuos Sólidos Urbanos.**



### **13.5.- Recolección selectiva y Transporte**

Los residuos que son llevados al acopio deberán ser retirados del almacén por los encargados de mantenimiento del Tecnológico, quienes se encargaran de llevarlos hasta el centro de acopio, y los demás residuos que son basura, serán recolectados por el camión del municipio.

### **13.6.- Destino final**

Esta es la etapa final para los residuos, ya sea depositados en un relleno sanitario o resurgiendo como un material útil ya sea por medio de rehusó, reciclaje o procesamiento, esta actividad se realiza por medio de prestadores de servicio.

## **14.- Áreas de oportunidad en el manejo actual de los residuos**

Al hacer del conocimiento de este plan de manejo de residuos a todo el ITSUR, permitirá que este se ponga en práctica, así como la toma de conciencia de todos los productos que son consumidos diariamente, esto para disminuir su generación.

En un inicio se mencionó que el ITSUR lleva un procedimiento previo de separación y clasificación de residuos, como lo es el PET, latas de aluminio, papel y cartón, es de suma importancia mencionar que es una iniciativa notable que permitirá que el Tecnológico lleva a cabo las formas de manejo mencionas anteriormente.

A continuación, se mencionan acciones que permitirán un manejo integral de los residuos en el ITSUR.

- Es importante mencionar que el ITSUR cuenta con un almacén para los residuos de manejo especial, alejado de las áreas administrativas y edificios

del ITSUR, este puede seguir ciertas especificaciones, ya que se pretende contar con los contenedores adecuados para almacenar papel que es uno de los principales residuos de manejo especial, tener la señalética necesaria (personal autorizado, salida, etc.), y delimitaciones para cada tipo de residuo que se dese almacenar.

- Contar con un almacén temporal para residuos sólidos urbanos, el cual cumpla con todas las especificaciones necesarias para almacenar los residuos, como se menciona anteriormente.
- Con respecto a los contenedores, el ITSUR los clasifica en 5 grupos, que son residuos orgánicos e inorgánicos, botellas PET, Vidrio y latas de aluminio, pero estos a pesar de tener una etiqueta con el tipo de residuo no son bien clasificados, se pretende que estos se adapten y cuenten con los colores y señalética adecuada.
- Realizar listas de verificación mensuales al área de almacén temporal de los residuos, con la finalidad de mantener el orden, la limpieza y en buen estado cada uno de los elementos que lo conforma.
- Llevar los residuos dispuestos a reciclaje a una empresa autorizada y registrada ante el Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato actual Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial como prestador de servicio del manejo integral.
- En cuanto a la generación de residuos orgánicos, capacitar a un grupo de personas del área de mantenimiento, en la elaboración de composta, cuya finalidad sea el aprovechamiento adecuado de los residuos orgánicos.

Se puede observar que llevar a cabo estos puntos requieren de una inversión económica, pero esto se puede lograr paso a paso, la intención es que el ITSUR implemente estos puntos de manera responsable.

### **15.- Mecanismos de operación, control y monitoreo para el seguimiento del plan, así como los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo**

Para la operación correcta del plan deben implementarse actividades que aporten al control y monitoreo, debido a que la eficacia del plan dependerá en gran medida de la supervisión de la aplicación del mismo en sus áreas.

Para lograr una aplicación efectiva y con base en una cultura de mejora continua se realizarán las actividades establecidas a continuación.

- Verificar que la infraestructura y los recursos sean suficientes en todo momento, desde la separación de residuos, hasta el destino final, asegurando un manejo adecuado para cada residuo.
- Asegurar el manejo adecuado de los residuos contratando únicamente prestadores de servicio autorizados.
- Definir correctamente las responsabilidades al personal, de cada área mediante una comunicación efectiva de todos los aspectos que influyan para el cumplimiento de las disposiciones contenidas en este plan.
- Mantener al personal capacitado y actualizado en cuanto al manejo de los residuos.
- Distribuir ayudas visuales siempre que sean requeridas en todas las áreas del ITSUR, que fomenten las buenas prácticas ambientales y la prevención

de la generación de los residuos, además de las correspondientes a la identificación de los residuos.

- Implementar mantenimiento preventivo a los sitios de acopio temporal de los residuos, evitando la obstaculización del manejo correcto de los mismos.
- Realizar una supervisión efectiva y constante, capaz de generar informes de hallazgos para identificar los aspectos a corregir.
- Llevar el control de la generación mediante el llenado adecuado de la bitácora correspondiente, de manera oportuna y precisa, conforme a las disposiciones establecidas en las Leyes y Reglamentos aplicables en la materia.

### **15.1.- Elaboración de composta empleado los residuos orgánicos**

El compostaje es una forma de aprovechamiento y tratamiento ambiental aceptada, que permite reducir los elevados volúmenes de residuos orgánicos que se producen, lo que convierte en una metodología de fácil ejecución y manejo.

La materia orgánica una vez separada de otros materiales puede ser sometida a diferentes procesos de oxidación a bajas temperaturas o fermentación en donde se descomponen las proteínas, carbohidratos y grasa en ella contenidas, con el fin de producir composta y utilizarse como abono orgánico y/o como material para recuperar suelos.

Se sugiere difundir la elaboración de composta con un material sencillo. Basta colocar carteles informativos en lugares de fácil visualización y repartir un tríptico con información detallada, con la finalidad de involucrar a la comunidad universitaria en la separación de materia orgánica y lograr un mayor aprovechamiento de este residuo.

Un factor esencial, es la capacitación del personal de mantenimiento que se encargará de realizar la composta, para tal fin, se deberá impartir un taller, detallando el procedimiento a seguir y resaltando que es una tarea que no requiere de la inversión de mucho tiempo para su elaboración. El objetivo del taller es concientizar al personal y darles las herramientas adecuadas para que realicen la composta.

## **15.2.- Concientización a la comunidad universitaria**

Para que el plan de manejo de residuos se realice de manera correcta, será necesario promover la educación ambiental, involucrando a todos los integrantes del ITSUR desde la fase del planteamiento del problema, diagnóstico y acciones propuestas, a continuación, se mencionan las formas de llevar a cabo esta acción:

### **15.2.1.- Propuestas de capacitación**

- Elaboración de estrategias de educación y comunicación ambiental que promuevan la reducción en la generación de residuos y la eficiente separación de éstos, dirigida a toda la comunidad universitaria.
- Impartir capacitación de la clasificación de RSU a todos los alumnos y personal del ITSUR mediante pláticas, talleres o elaboración de infografías, para fomentar la educación ambiental y las buenas prácticas de separación y reciclaje.

Al llevar a cabo estas acciones se toma conciencia ambiental por parte de todos los que conforman el ITSUR, en la cual se transmiten conocimientos, valores y habilidades.

En la elaboración de infografías, estas pueden ser colocadas en todas las áreas donde se encuentren los contenedores, con la finalidad de mantener informada a toda persona externa e interna sobre el tipo de basura correspondiente a cada contenedor, ver Imágenes 37 y 38.



Imagen 37. Infografía clasificación de RSU ITSUR.



Imagen 38. Infografía clasificación de RSU SEMARNAT.

- Capacitar al personal responsable sobre el manejo y la disposición de RSU, con el objeto de manipularlos y almacenarlo de forma adecuada.

- Capacitar a los responsables de cada área del ITSUR, en la separación y gestión adecuada de los residuos.

#### **15.2.2.- Propuestas de seguimiento**

- Los resultados obtenidos en la caracterización de los RSU, generados en el ITSUR, servirán de base para implementar el presente plan de manejo.
- Es recomendable realizar estudios de generación cada cierto tiempo con el fin de evaluar las estrategias implementadas y hacer los cambios necesarios.
- A los alumnos y personal de nuevo ingreso se les deberá informar acerca del plan de manejo de RSU para involucrarlos en las diversas actividades que se propongan, mediante platicas o talleres.
- De manera permanente se deben colocar carteles y avisos con la información referente al plan de manejo de RSU, en las diferentes áreas del ITSUR, para que se tenga presente.
- Anualmente se debe dar a conocer los avances del plan de manejo.
- Aplicar encuestas a la comunidad universitaria, con la finalidad de evaluar si las estrategias son adecuadas o bien si hace falta implementar nuevas acciones, para que el plan cumpla con sus objetivos.

Se tomo como guía para elaborar este Plan de Manejo de Residuos, el Plan de Manejo para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos del Campus Puerto Escondido, Universidad del Mar. (C. Alvarez, 2013)

## 16.- Anexos

Anexo 1. Cedula de informe de campo para el cuarteo de los residuos sólidos.

CEDULA DE INFORME DE CAMPO PARA EL CUARTEO DE  
LOS RESIDUOS SOLIDOS.

No de Folio \_\_\_\_\_

Localidad \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

Fecha y hora del cuarteo \_\_\_\_\_

Procedencia de la Muestra \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Condiciones Climatológicas Imperantes Durante el Cuarteo (describa):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Cantidad de Residuos Sólidos para el Cuarteo \_\_\_\_\_ kg

Cantidad de Residuos Sólidos para la Selección de Subproductos \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ kg

Cantidad de Residuos Sólidos para los Análisis Físicos, Químicos y  
Biológicos \_\_\_\_\_

Responsable del Cuarteo:

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo \_\_\_\_\_

Dependencia o Institución \_\_\_\_\_

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Anexo 2. Hoja de registro de campo selección y cuantificación de subproductos.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO  
SELECCION Y CUANTIFICACION DESUBPRODUCTOS

Localidad \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

Fechas y hora de análisis \_\_\_\_\_ Peso de la Muestra \_\_\_\_\_ kg

Estrato socioeconómico \_\_\_\_\_ Tara de las bolsas \_\_\_\_\_ kg

Responsable del análisis \_\_\_\_\_ Dependencia o Institución \_\_\_\_\_

No.	SUBPRODUCTOS	PESO EN Kg	% EN PESO	OBSERVACIONES
1	ALGODON			
2	CARTON			
3	CUERO			
4	RESIDUO FINO QUE PASE LA CRIBA N. 200			
5	ENVASE DE CARTON ENCIERADO			
6	FIERRA DURA VEGETAL (esclerénquima)			
7	FIERRAS SINTETICAS			
8	HUESO			
9	HULE			
10	LATA			
11	LOZA Y CERAMICA			
12	MADERA			
13	MATERIAL DE CONSTRUCCION			
14	MATERIAL FERROSO			
15	MATERIAL NO-FERROSO			
16	PAPEL			
17	PAÑAL DESECHABLE			
18	PLASTICO DE PELICULA			
19	PLASTICO RIGIDO			
20	POLIURETANO			
21	POLIESTIRENO-EXPANDIDO			
22	RESIDUOS ALIMENTICIOS			
23	RESIDUOS DE JARDINERIA			
24	TRAPO			
25	VIDRIO DE OODOR			
26	VIDRIO TRANSPARENTE			
27	OTROS			

## **17.- Bibliografías**

- Cruz, S. S. (2013). Revista Internacional de contaminación ambiental.
- LGPGIR. (18 de 01 de 2021). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos . Obtenido de [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263\\_180121.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_180121.pdf)
- Rosales, F. M. (2013). Caracterización y potencia del reciclado de los Residuos Sólidos Urbanos generados en el Instituto Tecnológico de ataepic, una institución de educación superior. Biociencias . Obtenido de <https://revistabiociencias.uan.edu.mx/index.php/BIOCIENCIAS/article/view/51/49>
- SEMARNAT. (10 de 01 de 2017). NMX-AA-015-1985 Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Muestreo - Método de cuarteo. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/normatividad-aplicable-al-tema-de-residuos>
- SEMARNAT. (10 de 01 de 2017). NMX-AA-61-1985 Protección al ambiente- Contaminación del suelo- Residuos sólidos municipales- Determinación de la generación. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/normatividad-aplicable-al-tema-de-residuos>
- SEMARNAT. (10 de 01 de 2017). Normativa aplicable al tema de residuos . Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/normatividad-aplicable-al-tema-de-residuos>
- SEMARNAT. (10 de 01 de 2017). Normativa aplicable al tema de residuos. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/normatividad-aplicable-al-tema-de-residuos>
- SEMARNAT, G. d. (2010). Obtenido de <https://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/residuos/solidos/Documents/guia-diseno.pdf>
- UNAM. (2011). Ciencia UNAM . Obtenido de <https://ciencia.unam.mx/contenido/galeria/51/residuos-solidos>
- C. Alvarez, G. R. (Diciembre de 2013). Plan de Manejo para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos del Campus Puerto Escondido, Universidad del Mar. Obtenido de <https://bit.ly/3MhDUHy>