
Manual de Fortalecimiento Técnico de los Comités de Playas Limpias y Consejos de Cuencas

DIAGNÓSTICO Y MANTENIMIENTO DE MONITOREO
DE RSU Y MACRO PLÁSTICOS EN PLAYAS



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Cooperación Alemana para
el Desarrollo Sustentable en
México

Fomentado por:



Ministerio Federal
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,
Seguridad Nuclear y Protección de los Consumidores

en virtud de una decisión
del Bundestag alemán

TEGARD
Consultoras

Contenido

SIGLAS Y ACRÓNIMOS.....	2
INTRODUCCIÓN	3
1. POLÍTICA NACIONAL EN MATERIA DE RESIDUOS.....	4
1.1. Diagnóstico de los Residuos	4
1.1.1. Cantidad y Composición de Residuos.....	6
1.1.2. Infraestructura para manejarlos integralmente.....	6
1.2. Monitoreo de los Residuos.....	8
1.3. Instrumentos de Planeación de los Residuos	11
1.4. Sistemas de información.....	15
2. POLÍTICA DE RESIDUOS EN PLAYAS	18
2.1. Diagnóstico de Residuos en Playas	18
2.1.1. Cantidad y Composición de Residuos en Playas.....	19
2.1.2. Fuentes de Generación de Residuos en Playas.....	23
2.1.3 Residuos encontrados en Playas.....	24
RSU en Playas	25
Residuos Plásticos.....	28
Residuos Riesgosos	29
Residuos Peligrosos y derivados del Petróleo	30
Heces.....	31
2.1.4. Infraestructura y Equipamiento en Playas.....	32
2.2 Monitoreo de Residuos en Playas	33
2.2.1 Indicadores.....	34
2.3 Instrumentos de Planeación de los Residuos en Playas	36
2.4 Sistemas de Información de Residuos en Playas.....	38
2.4.1. Revisión y actualización	38
2.4.2. Integración de reportes de resultados	39
BIBLIOGRAFÍA	41

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

Para los efectos de este Manual se entenderán los siguientes términos en singular o plural.

- **CC.** Consejo de Cuenca.
- **CCP.** Condiciones de Certificación Platino.
- **CONAGUA.** Comisión Nacional del Agua.
- **Constitución.** Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- **CPL.** Comité de Playas Limpias.
- **GIR.** Gestión Integral de Residuos.
- **GIZ.** Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, traducida como Sociedad Alemana de Cooperación Internacional.
- **LAN.** Ley de Aguas Nacionales.
- **LGPGIR.** Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- **NMX.** Norma Mexicana.
- **PPGIRP.** Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en Playa.
- **PND.** Plan Nacional de Desarrollo.
- **PPGIR.** Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- **PROCEP.** Protección de las regiones costeras mexicanas y sus ecosistemas marinos mediante la reducción de residuos plásticos.
- **RAE.** Real Academia Española.
- **RLAN.** Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
- **RME.** Residuo de Manejo Especial.
- **RSU.** Residuo Sólido Urbano.
- **SEMARNAT.** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- **SINGIR.** Sistema de Información Nacional para la Gestión Integral de los Residuos.

INTRODUCCIÓN

Tanto los CPL como los CC tienen que contribuir a la disminución de la contaminación de sus respectivos ámbitos territoriales. De forma específica, parte del objeto de los CPL es prevenir y corregir la contaminación para proteger y preservar las playas mexicanas, respetando la ecología nativa y elevando la calidad y el nivel de vida de la población local y del turismo y la competitividad de las playas¹. En el caso de los CC, éstos tendrán a su cargo la coordinación, concertación, apoyo, consulta y asesorías orientadas a formular y ejecutar programas y acciones para la preservación de los recursos de la cuenca².

En este sentido, una de las fuentes de contaminación que afecta a las zonas costeras y que impide la preservación de los recursos naturales de estos territorios, son los residuos que se generan por las actividades que se desarrollan en las playas, o por el arrastre de los residuos por fenómenos ordinarios como agua o viento; incluso por los eventos extraordinarios como los huracanes. A fin de que los CPL y los CC puedan contribuir a disminuir la contaminación por residuos, es necesario que realicen una serie de acciones tendientes a la identificación de la situación actual para poder plantear soluciones reales y alcanzables.

Por ello, este Manual está dividido en dos grandes capítulos, el primero engloba el contexto general de la Política Nacional de Residuos, desde la generación de un diagnóstico, línea base con la que deberán de partir para medir los avances en materia de residuos, hasta la descripción de los instrumentos de la política de prevención y gestión integral de los residuos, como son los programas de prevención y gestión integral, así como los sistemas de información. En el capítulo 2 se aborda la política en materia de residuos en playas, resaltando las actividades de generación y composición, fuentes de generación e infraestructura como ejes para el diagnóstico, monitoreo y conformación de un sistema de información en materia de residuos.

¹ Artículo 8 del MOO de los Comités de Playas Limpias de México.

² Artículo 13 de la LAN.

1. POLÍTICA NACIONAL EN MATERIA DE RESIDUOS

México cuenta -a nivel jurídico- con una política robusta en materia de residuos; la LGPGIR prevé distintos instrumentos que sientan las bases para que los tres órdenes de gobierno puedan atender la problemática de los residuos. Estos instrumentos están diseñados para que la Federación, los estados y los municipios se coordinen y trabajen conjuntamente para lograr dar soluciones integrales y de mayor alcance.

1.1. Diagnóstico de los Residuos

Uno de los primeros pasos para dar soluciones al problema de los residuos es analizar qué tan grande es el problema, es decir, cuántos residuos se generan, de qué tipo son, de dónde vienen, a dónde se van, entre otros. A este análisis se le llama diagnóstico. El diccionario de la RAEE define distintos conceptos relativos al diagnóstico en los siguientes términos.

Figura. 1. Conceptos relativos al diagnóstico.



Fuente. Elaboración propia con base en el diccionario de la RAEE.

Tomando en cuenta los conceptos de la figura 1, para hacer un diagnóstico debemos recopilar datos que nos permitan evaluar el problema de residuos que tenemos que solucionar. Al respecto, la LGPGIR contempla al **Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos**, como el estudio que contendrá los siguientes elementos:

- Cantidad y composición de los residuos.
- Infraestructura para manejarlos integralmente.

Estos diagnósticos son realizados por las autoridades de cada orden de gobierno, tomando como base la LGPGIR, los cuales son uno de los insumos para la formulación e instrumentación de los distintos **Programas para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**.

La regulación en materia de residuos de las entidades federativas especificará la competencia de cada estado y sus municipios para determinar el contenido de los diagnósticos, pudiendo adicionar elementos, pero tomando siempre como base el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos previsto en la LGPGIR. Asimismo, la regulación de cada municipio podrá detallar aspectos que resulten relevantes por sus condiciones particulares.

Los diagnósticos al ser la situación actual de los residuos será la **línea base** para el establecimiento de Indicadores que permitan monitorear el avance de los proyectos, programas y actividades en materia de residuos. Por lo que es importante que la información que se integre se encuentre soportada, preferentemente, en evidencia, documentos, datos e información recabada directamente o que provenga de fuentes externas confiables.

*Los diagnósticos son la **principal herramienta** para la toma de decisiones acertada por las personas responsables de los procesos administrativos, de gestión y manejo de residuos, para **fortalecer** las acciones de protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en los distintos territorios y sus ecosistemas.*

1.1.1. Cantidad y Composición de Residuos

Determinar la cantidad de residuos generados, junto a la composición de estos, nos proporcionan herramientas base para la toma de decisiones en la GIR, pues de esta forma tendremos información sobre el volumen que tendrá que ser manejado, la capacidad de recolección requerida y en su caso, el espacio requerido de centros de almacenamiento temporal.

A nivel nacional, existen algunas referencias de normas mexicanas para determinar la generación y composición de residuos municipales, las cuales se resumen en la tabla 1.

Tabla 1. Metodologías en la determinación de generación y composición de RSU.

Instrumento	Descripción de la Normativa
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-061-1985	Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Determinación de la generación.
NMX-AA-022-1985	Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Selección y cuantificación de subproductos.

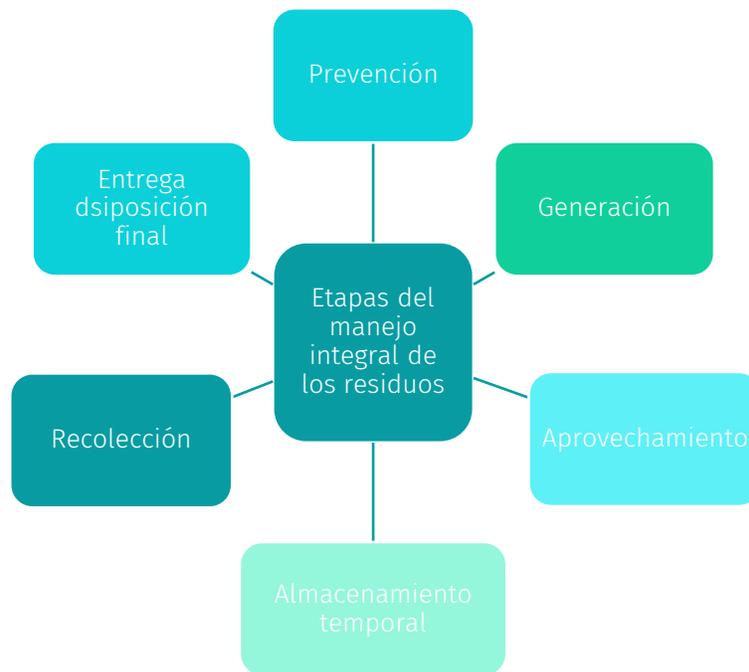
Fuente. Elaborado con base en las normas mencionadas

1.1.2. Infraestructura para manejarlos integralmente

Un manejo adecuado de residuos contribuye a evitar la contaminación del suelo, agua y aire, así como la liberación de sustancias nocivas en el entorno por lo que una infraestructura adecuada y equipamiento son fundamental para evitar impactos negativos

a la salud de los seres vivos y a los ecosistemas. Para ello, es necesario conocer cuáles son las distintas etapas de los residuos para determinar qué infraestructura y equipamiento son necesarios.

Figura. 2 Etapas del manejo integral de los residuos.



Fuente. Elaboración propia.

Cada una de estas etapas, presentadas en la figura 2, representa un eslabón para el manejo integral de los residuos, tener en cuenta lo requerido en cada etapa permite dar cuenta de la capacidad y efectividad de la infraestructura disponible para satisfacer la demanda de servicios, en general, lo que se espera que cumpla dicha infraestructura es lo siguiente:

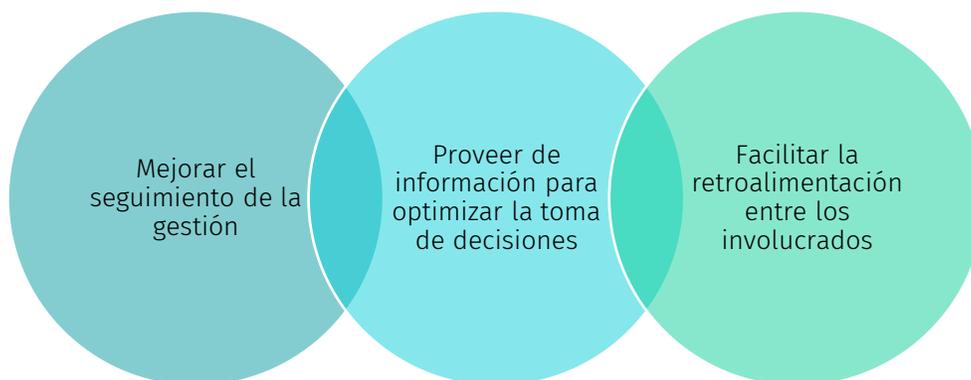
- **Prevención.** Espacios que fomenten la disminución de consumo de productos de un solo uso.
- **Generación.** Contenedores diferenciados debidamente identificados que permitan la clasificación y separación desde la fuente de origen.

- **Aprovechamiento.** Infraestructura de valorización o de tratamiento de estos residuos, como plantas de compostaje, plantas de selección de residuos, compactadoras, entre otros.
- **Almacenamiento temporal.** Sitios cercanos a los puntos de generación que permitan prevenir y reducir posibles fugas, derrames migración a otros sitios o liberación al ambiente de los residuos generados, hasta que el sistema de recolección pueda recogerlos como estaciones de transferencia.
- **Recolección.** Flota vehicular, herramientas y/o equipos que permitan transportar los residuos hacia un punto de aprovechamiento o disposición final.
- **Disposición final.** Sitios confinados para la contención de residuos.

1.2. Monitoreo de los Residuos

El **monitoreo** es la recopilación continua y permanente de datos de los **indicadores** en periodos cortos de tiempo; su objetivo es medir el progreso o avances. El monitoreo se realiza durante toda la etapa de ejecución (intra) y se realiza para identificar tendencias, avances, logros, debilidades, problemas a tiempo y tomar decisiones y medidas correctivas basadas en datos; así como, comprobar si se está progresando de acuerdo con lo planeado, siendo sus principales beneficios lo que se presentan en la figura 3.

Figura. 3. Beneficios del monitoreo.



Fuente. Elaboración propia con base en (Ortegón et al., 2015).

Para los residuos ¿qué se debe monitorear? Para poder dar contestación a esta pregunta, resulta indispensable determinar qué queremos lograr para solucionar la problemática de los residuos, bajo dos **principios básicos**: prevención y gestión integral de los residuos. Siendo relevante saber qué entendemos por cada uno de estos conceptos.

Figura. 4. Los principios básicos de la LGPGIR.



Fuente. Elaboración propia con base en la LGPGIR y el diccionario de la RAE.

Derivado de los conceptos esbozados en la figura 4, lo que queremos lograr en materia de prevención y gestión integral de los residuos, se traduce en **objetivos**; los cuáles son definidos como los **resultados que se esperan concretar** en un periodo determinado, generalmente a mediano o largo plazo³. Una vez fijados los resultados que se esperan

³ Manual 1.

concretar, hay que plantearse los medios de cómo se alcanzarán esos objetivos, es decir, se diseñan las **Estrategias**. Con estos dos elementos de la **Planeación Estratégica**, se establecen las actividades con sus responsables, plazos y recursos mediante la herramienta de la **Planeación Operativa**.

Figura. 5. Planeación para la previsión y gestión integral de los residuos



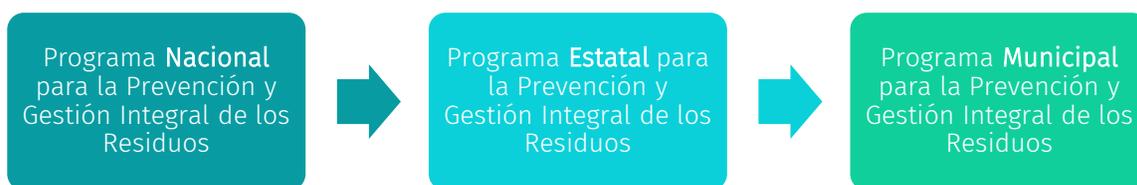
Fuente. Elaboración propia.

Retomando la pregunta inicial, son los objetivos, estrategias y actividades tendientes a la prevención y gestión integral de los residuos, los que se deben **monitorear y evaluar a través de indicadores**. Siendo el Diagnóstico, la Planeación Estratégica y Operativa parte de los Programas de Prevención y Gestión Integral de Residuos como uno de los Instrumentos de Planeación de Residuos.

1.3. Instrumentos de Planeación de los Residuos

En la LGPGIR existe un instrumento de planeación que conjuga dos de las acciones más importantes en materia de residuos -la prevención y la gestión integral- y son los **Programas para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**. En términos generales los programas son definidos por la LGPGIR como una serie de actividades y operaciones necesarias para alcanzar los objetivos de esta Ley⁴; y cada orden de gobierno contará con un programa de acuerdo con su competencia y facultades, como se aprecia en la figura 6.

Figura. 6. Programas para la prevención y gestión integral de residuos.



Fuente. Elaboración propia con base en la LGPGIR.

Los programas municipales deberán ajustarse al estatal y éste a su vez al Nacional; lo que permite congruencia entre las acciones y que se alcancen de forma armónica los objetivos que se planteen. Por su parte, el **Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos** es un programa especial, el cuál aborda temas en materia de residuos y que, en términos de la Ley de Planeación, este tipo de programas referirán a las prioridades del desarrollo integral del país, fijados en el PND o a las actividades relacionadas con dos o más dependencias coordinadoras de sector⁵.

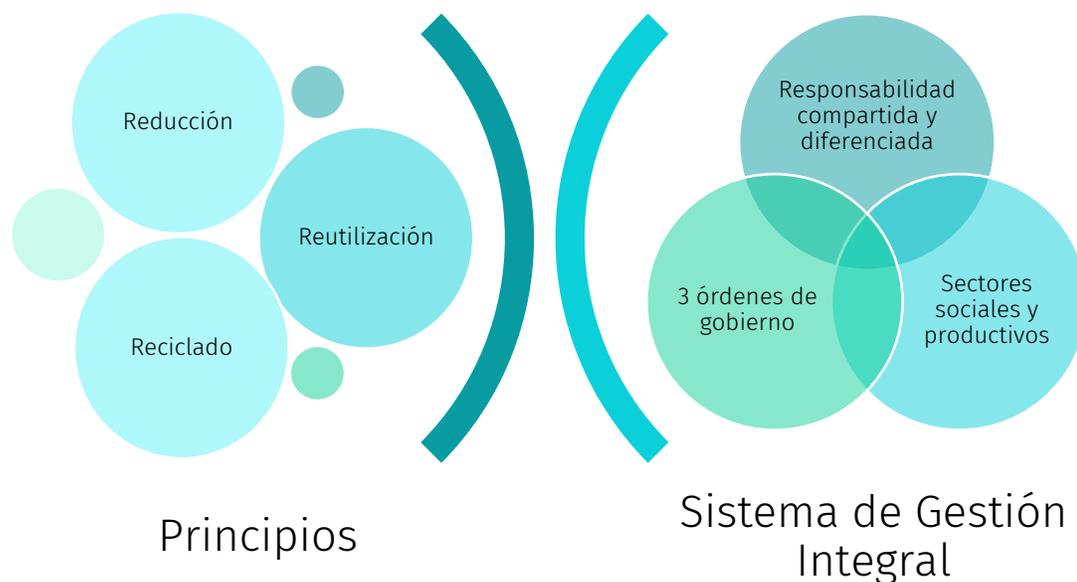
La LGPGIR menciona que el **Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos** será formulado e instrumentado con base en el Diagnóstico Básico para la

⁴ Artículo 5, fracción XXV de la LGPGIR.

⁵ Artículo 26 de la Ley de Planeación.

Gestión Integral de Residuos y demás disposiciones aplicables, es decir, tomará en cuenta un diagnóstico, basándose en los siguientes elementos presentados en la figura 7.

Figura. 7. Núcleo del PNPGR.



Fuente. Elaboración propia con base en la LGPGIR.

Si bien, en la LGPGIR no establece un contenido mínimo del PNPGR, la Ley de Planeación dispone los siguientes contenidos para los programas que deriven de dicho ordenamiento:

- **Diagnóstico general** sobre la problemática a atender por el programa, así como la perspectiva de largo plazo en congruencia con el PND.
- **Objetivos específicos** del programa alineados a las estrategias del PND.
- **Estrategias** para ejecutar las acciones que permitan lograr los objetivos específicos del programa.
- **Líneas de acción** que apoyen la implementación de las estrategias planteadas en cada programa indicando la institución responsable de su ejecución.
- **Indicadores estratégicos** que permitan dar seguimiento al logro de los objetivos del programa.

- Demás que se establezcan en las disposiciones jurídicas aplicables.

No obstante, a lo anterior, la LGPGIR sí prevé el contenido mínimo de los programas locales para la prevención y gestión integral de los RSU y RME con los siguientes elementos⁶:

- **Diagnóstico básico** para la gestión integral de residuos de su competencia, en el que se precise la capacidad y efectividad de la infraestructura disponible para satisfacer la demanda de servicios.
- **Política** local en materia de RSU y RME.
- Definición de **objetivos y metas locales** para la prevención de la generación y el mejoramiento de la gestión de los RSU y RME, así como las **estrategias** y plazos para su cumplimiento.
- **Medios de financiamiento** de las acciones consideradas en los programas.
- **Mecanismos** para fomentar la **vinculación entre los programas municipales** correspondientes, a fin de crear sinergias.
- Asistencia técnica que en su caso brinde la SEMARNAT.

Los elementos que pueden ser monitoreados y evaluados se encuentran previstos en los PPGIR; los tres órdenes de gobierno de conformidad con su competencia, determinará qué residuos podrá monitorear y evaluar, como se puede analizar en la figura 8.

Figura. 8. Relación entre diagnósticos y programas para la prevención y gestión integral de los residuos.



Fuente. Elaboración propia con base en la LGPGIR y el RLPGIR.

⁶ Artículo 26 de la LGPGIR.

A manera de conclusión, el monitoreo y evaluación en materia de residuos se debe dar a partir de lo previsto en los distintos PPGIR de cada orden de gobierno a través de indicadores respecto de los objetivos, estrategias y acciones; y las metas a alcanzar se fijan a partir de la línea base de del Diagnóstico.

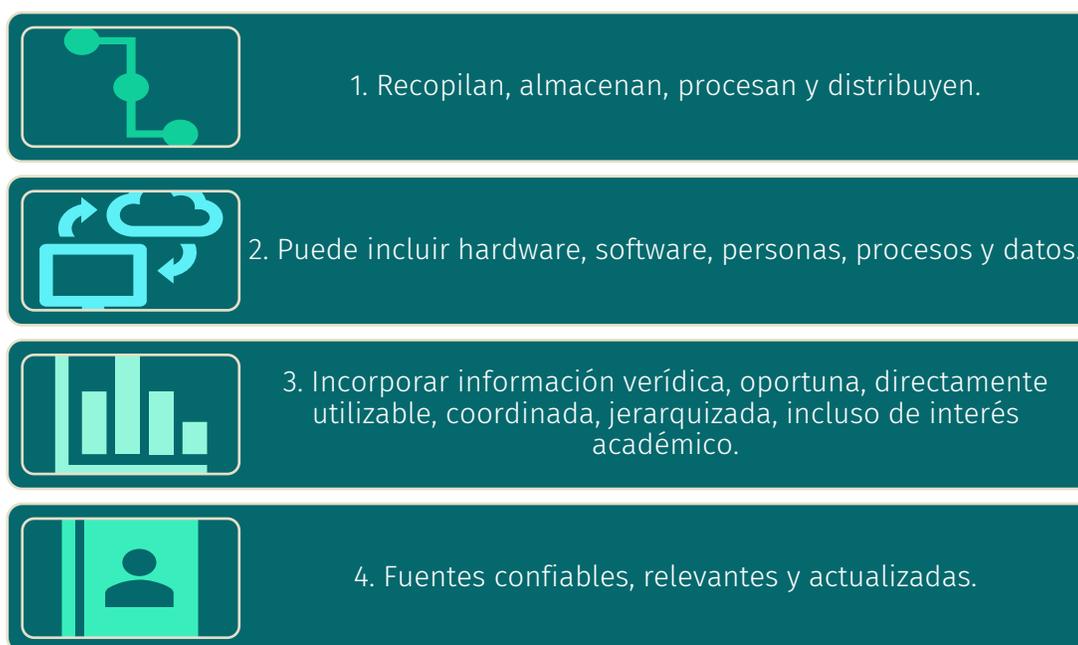
La información obtenida del Diagnóstico, de la Planeación Estratégica y Operativa que será monitoreada y evaluada deberá integrarse en los Sistemas de Información de cada uno de los tres órdenes de gobierno.

1.4. Sistemas de información

La generación de datos en cualquier ámbito permite diseñar estrategias y tomar decisiones informadas, pero resulta indispensable que estos datos se encuentren en sistemas a fin de ser utilizados y analizados.

Un **sistema de información** se refiere a una estructura organizada que permitirá la comunicación o adquisición de información para ampliar o precisar los conocimientos que se poseen sobre una materia determinada y de esta forma apoyar la toma de decisiones, estos sistemas pueden contar con las siguientes características, expuestas en la figura 9.

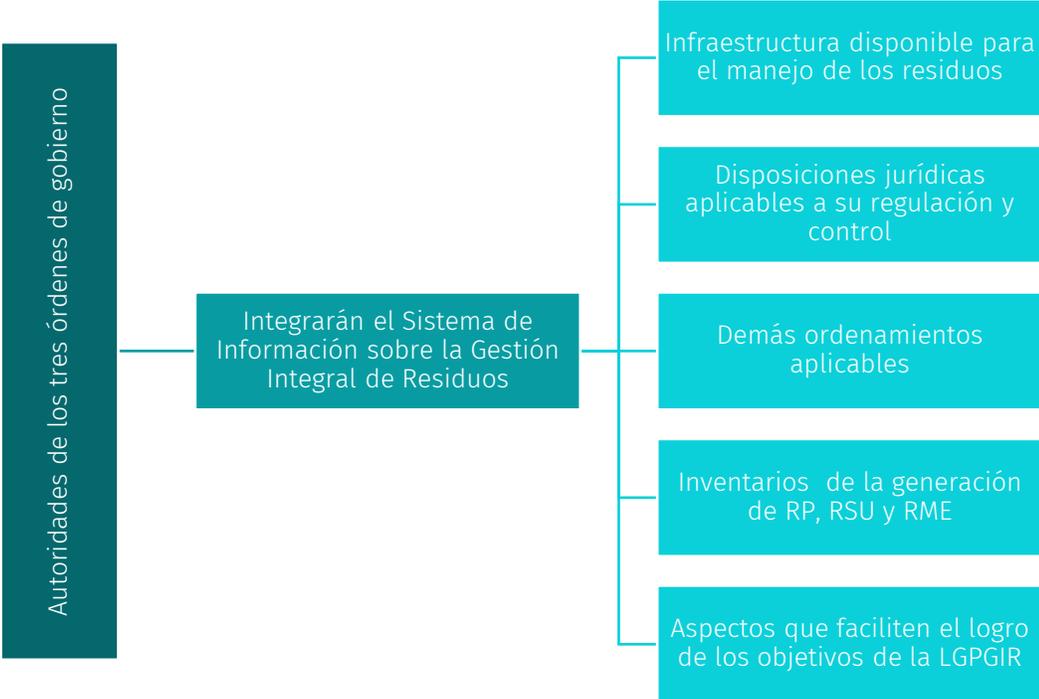
Figura. 9. Características de los sistemas de información



Fuente. Elaborado con base en (Cáceres, 2014)

En materia de residuos, la LGPGIR establece que una de sus bases es crear un Sistema de Información relativo a la generación y gestión integral de los RP, RSU y RME, así como de sitios contaminados y remediados⁷. La misma LGPGIR, prevé como un instrumento de la política de prevención y gestión integral de los residuos el derecho a la información, el cual se materializa con los Sistemas de Información.

Figura. 10. Aspectos generales del Sistema de Información para la Prevención



Fuente. Elaboración propia con base en la LGPGIR.

⁷ Artículo 1, fracción IX de la LGPGIR.

Es imprescindible que se genere información confiable, validada y consolidada, de tal forma que se incorpore a la elaboración de planes nacionales, estatales y municipales, dentro de la LGPGIR, se contempla esta integración a través del Sistema de Información Nacional para la Gestión Integral de los Residuos (SINGIR) que a su vez deberá tener compatibilidad con el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN).

En el contexto nacional, los Sistemas de Información permiten generar una red interconectada entre los tres niveles de gobierno y sociedad en general, lo cual permite hacer más eficiente las políticas públicas en materia de residuos.

2. POLÍTICA DE RESIDUOS EN PLAYAS

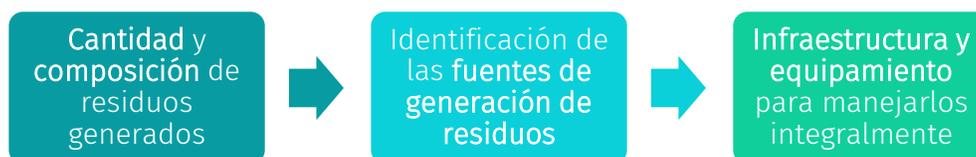
Las playas son ecosistemas con una rica biodiversidad marina; sus hábitats marino-costeros comprenden desde manglares, arrecifes de coral y humedales, brindando múltiples servicios ecosistémicos vitales que van desde la protección ante inundaciones y la mitigación ante el cambio climático. Además, constituyen pilares económicos para las comunidades locales, impulsando la economía a través de la pesca, el turismo y otras actividades comerciales, elementos cruciales para su desarrollo y sustento.

Para lograr playas libres de residuos es indispensable identificar, clasificar y gestionarlos integralmente; de lo contrario, se pueden ocasionar afectaciones tanto a los ecosistemas costeros como a la salud de los visitantes y disminuir su atractivo turístico, que en ocasiones es el principal sustento de las comunidades costeras. A fin de lograr una verdadera prevención y gestión integral de los residuos, se debe partir de un diagnóstico de la playa a analizar.

2.1. Diagnóstico de Residuos en Playas

Para generar un diagnóstico de la situación de las playas en materia de residuos, se recomienda tomar como base los elementos que marca la regulación adaptada a sus territorios, con los elementos de la figura 11.

Figura. 11. Elementos de los diagnósticos de residuos en playas.



Fuente. Elaboración propia.

2.1.1. Cantidad y Composición de Residuos en Playas

La **cantidad de residuos** es la cuantificación de los residuos que se estén generando y que con variables como tiempo y usuarios de la playa (prestadores de servicios, turistas, entre otros) nos dan estimados de la generación total de residuos. Las dos formas más comunes para obtener la cantidad de residuos es por:

- Masa (kg o tonelada)⁸.
- Número de piezas.

Con lo anterior podemos determinar los residuos generados por unidad de tiempo por cada persona que interactúa en la playa, denominada generación per cápita y que podemos obtener empleando la siguiente fórmula:

$$G_{percapita} = \frac{\text{residuos recolectados} \left(\frac{\text{kg ó piezas}}{\text{día}} \right)}{\text{Usuarios de la playa (hab)}}$$

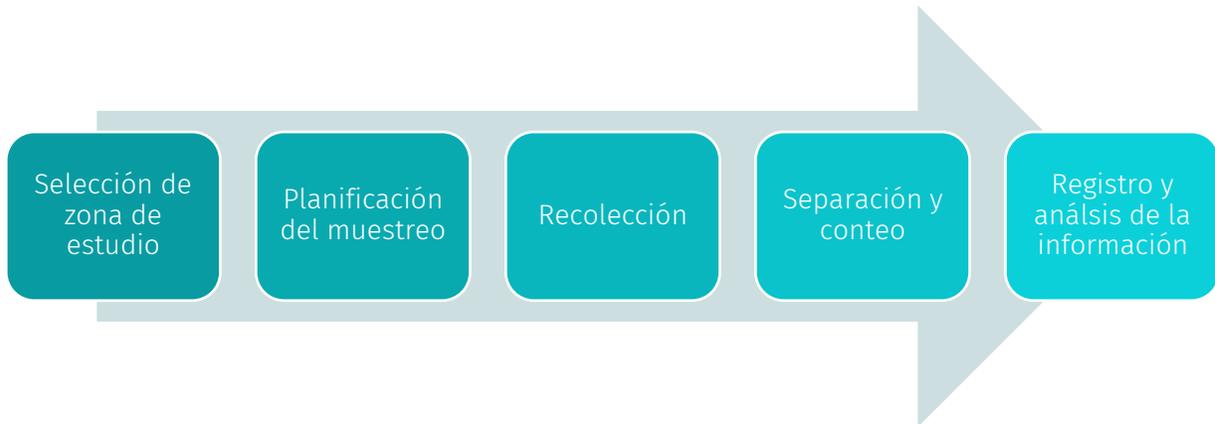
La composición de residuos indica las distintas categorías de residuos que se generan en la playa (orgánicos, plásticos, vidrio, metal cartón, entre otros) y la proporción de cada uno de éstos respecto de la estimación de la generación total. La composición se expresa en términos porcentuales, utilizando la siguiente fórmula:

$$\% = \frac{\# \text{ de piezas o kg de la categoría del residuos}}{\# \text{ de piezas o masa de la generación total de residuos}} \times 100$$

Derivado de que las playas pueden presentar diversas particularidades como afluencia turística, existencia o no de prestadores de servicios, variedad de fuentes de generación e infraestructura, mecanismo para cuantificar la generación y determinar la composición es variable. No obstante, se sugieren considerar los pasos de la figura 12.

⁸ Para efectos de este Manual se entenderá a la masa como el peso de los residuos.

Figura. 12. Pasos por considerar para determinar la generación y composición de RSU en playas.



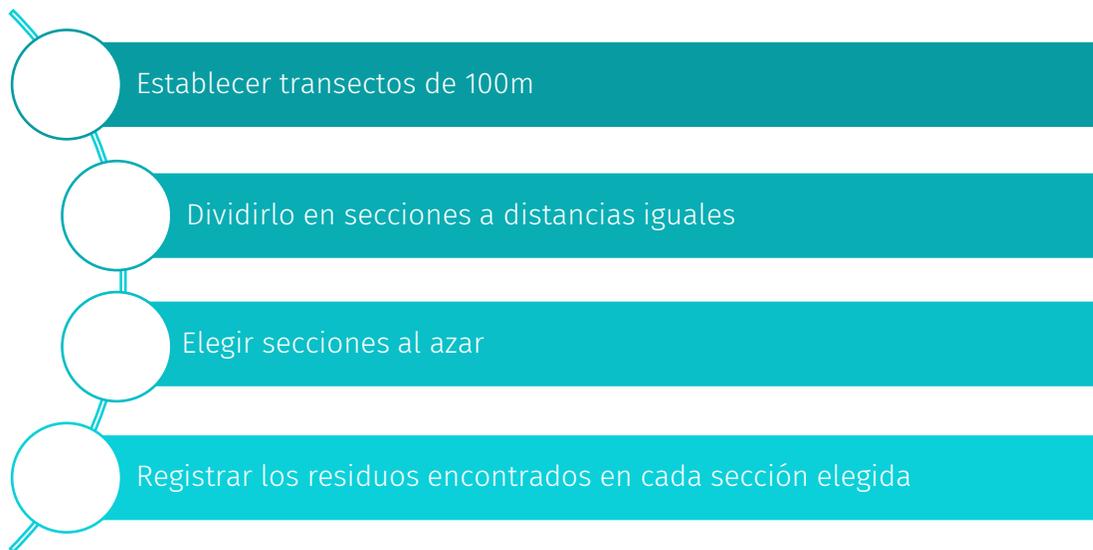
Fuente. Elaborado con información de(adelphi, 2021).

1. **Selección de la zona de estudio.** Determinar el área que represente las condiciones y problemática actual de la playa.
2. **Planificación del muestreo.** Establecer la duración y metodología a emplear para el muestreo. Al programarlo es recomendable coordinar la participación con cada uno de los actores locales, definir las fechas y horarios considerando las horas de marea baja, buenas condiciones climáticas, afluencia turística, infraestructura y cercanías con desembocaduras.
3. **Recolección.** Es recomendable designar una persona responsable del proceso, quién llevará el registro de los residuos encontrados por los brigadistas participantes, el responsable también deberá tomar fotografías y notas de todas las decisiones, observaciones y comentarios que surjan durante el muestreo.
4. **Separación y conteo.** Esta actividad se realiza en un punto específico sobre una superficie plana como el suelo o una mesa, en el caso del suelo o piso, se recomienda extender un plástico sobre la superficie, a fin de no contaminar el espacio, y vaciar sobre este todos los residuos recolectados para ir separando y categorizando los residuos de acuerdo con el formato y/o metodología seleccionada previamente en la etapa de planeación, posteriormente es recomendable pesar cada categoría.

5. **Registro y análisis de la información.** Adicional al registro llevado a cabo por el responsable, al finalizar la separación y conteo se deben incorporar los pesos obtenidos y la contabilización de piezas encontradas, además de verificar que todos los registros coincidan⁹.

Si bien, existen normas mexicanas para la utilización del método de cuarteo, determinación de la generación de residuos, peso volumétrico “in situ” y selección y cuantificación de subproductos; en el contexto de playas, los estudios para la cuantificación y composición de residuos se basan en la metodología propuesta por (Vázquez et al., 2020) la cual considera realizar el muestreo y caracterización de los residuos en **transectos**. Esta metodología y algunas variantes ha sido adoptada dentro de los criterios de certificaciones como playa platino y la NMX-AA-120-SCFI-2016.

Figura. 13. Pasos generales para la aplicación del método de transectos.

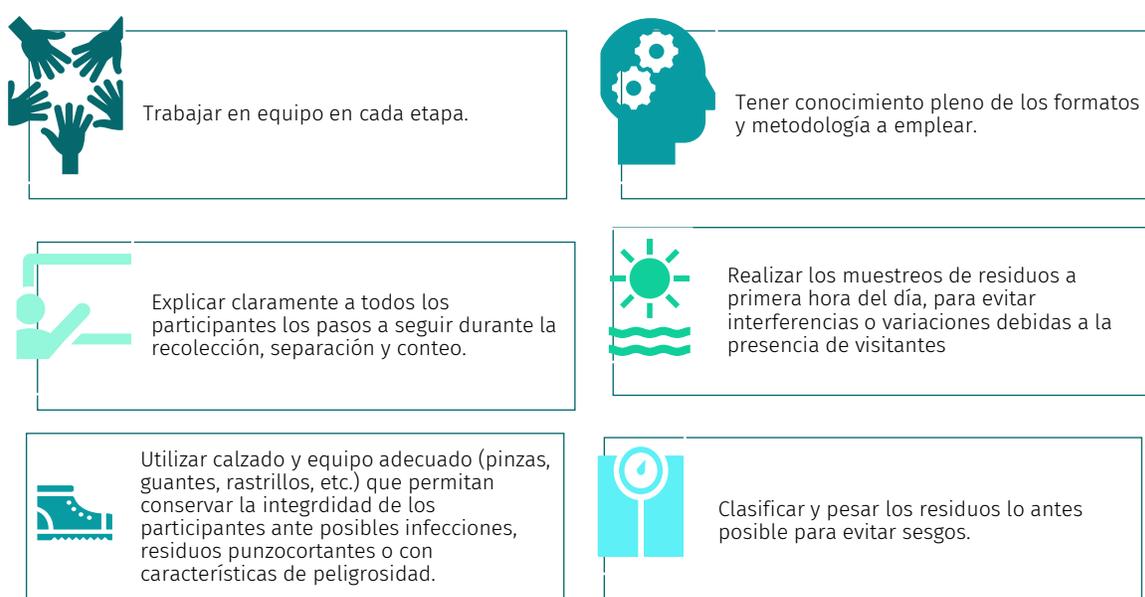


Fuente. Elaboración propia con información de (Vazquez et al., 2020)

⁹ Lo recomendable es que se cuantifique tanto el peso como el número de piezas; solo en casos excepcionales y por tipo de residuos, se podrá optar por uno u otro.

A partir de la información de la metodología de transectos, se puede comprobar si la playa en cuestión cumple con los estándares de acreditación en materia de residuos; sin embargo, es recomendable no perder de vista que un dato más completo sobre generación lo podemos obtener incluyendo los residuos encontrados en contenedores, si es que existen y los reportados por prestadores de servicios.

Figura. 14. Recomendaciones para la implementación de cuantificación y clasificación de residuos en playas



Fuente. Elaboración propia.

Finalmente, saber de la cantidad de residuos y su tipo permite establecer acciones concretas para la prevención, sustitución de materiales y aprovechamiento de estos a fin de reducir la cantidad de residuos que ingresan al mar.

2.1.2. Fuentes de Generación de Residuos en Playas

De acuerdo con la LGPGIR, la generación de residuos se refiere a la acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo¹⁰, mientras que un generador es la persona física o moral que realiza dicha acción, por lo tanto, cuando hablamos de fuentes de generación, nos referimos al proceso, lugar o actividad de donde provienen los residuos.

Hablando de las zonas costeras, estas presentan algunas particularidades respecto a la presencia de residuos, pues el ingreso de estos puede provenir de distintas fuentes como lo son actividades propias de playas, pesca, embarcaciones, consumo de alimentos y bebidas por turistas, así como por los residuos que son transportados por corrientes de cauces o por fenómenos naturales como tormentas, huracanes y ráfagas de viento.

De tal forma que en las playas podemos clasificar a los residuos considerando su fuente de generación en dos grandes rubros como aquellos que derivan de actividades costeras y aquellos que llegan de fuentes indirectas, como se ejemplifica en la **figura 15**.

Figura. 15. Fuentes de generación de residuos en playas



Fuente. Elaboración propia con información de (Delgado, 2018).

¹⁰ Artículo 5 fracción VIII de la LGPGIR.

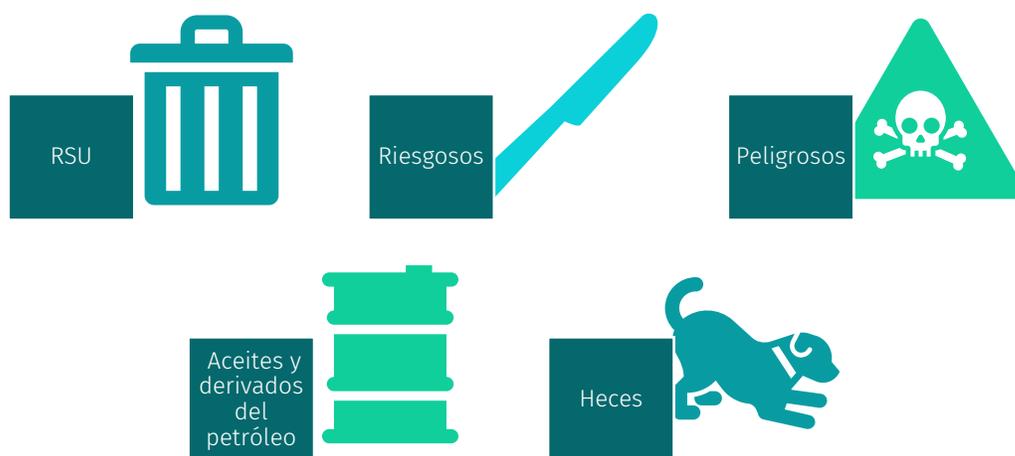
La identificación de fuentes de generación de residuos en playas permite entender qué tipos de desechos son los más comunes, quiénes son los responsables de su generación y cómo se están introduciendo en el entorno costero; esto a su vez permite generar estrategias preventivas y correctivas desde la fuente de origen, evitando un impacto negativo en las playas y que puede contribuir a disminuir los costos respecto a la limpieza y gestión de residuos en playas.

2.1.3 Residuos encontrados en Playas

Los residuos se pueden categorizar según su composición material (plástico, vidrio, metal), su tamaño (macro y micro) y en términos de riesgo y manejo de éstos (RSU, de manejo especial y peligrosos), a menudo, y por la gran cantidad de interacciones que se dan en las zonas coteras, identificamos presencia de residuos en playas que pueden categorizarse en cualquiera de las opciones mencionadas.

No obstante, en términos de la NMX-AA-120-SCFI-2016. y las CCP como medida para mejorar la calidad ambiental de las playas, se considera evaluar la presencia de los residuos presentados en la figura 16 y que se profundiza en ellos a continuación.

Figura. 16. Clasificación de residuos en términos de certificación de playas.



Fuente. Elaboración propia con base en (COTEMARNAT, 2016; IMNC, 2020).

*Es importante recordar que, en caso de existir **humedales costeros, cauces fluviales o sitios de anidación** de tortugas en la playa, no debe existir ningún tipo de residuos*

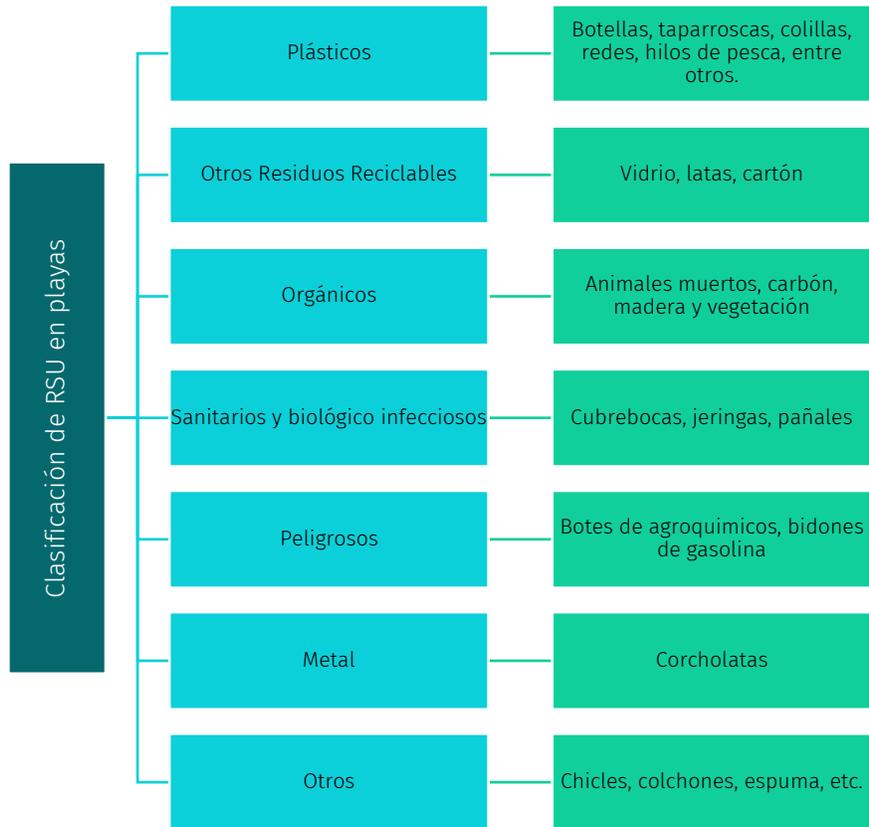
RSU en Playas

De acuerdo con al LGPGIR, 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 genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.

Debido a la alta interacción de turistas que pueden tener las playas, los residuos que se generan en estas cumplen con las características descritas para RSU, encontrando una proporción mayor de envases y embalajes, los cuales cuentan con alto potencial de valorización como es el caso del vidrio, metales y plásticos.

Adicionalmente, a partir de algunos ejercicios de limpiezas de playas, se ha logrado identificar que los residuos encontrados con mayor frecuencia corresponden a colillas de cigarro, seguidas de las envolturas de alimentos y las botellas de plástico (Vázquez et al., 2020). De acuerdo con el Registro de campañas de limpieza de playas generado por Ambiens en coordinación con GIZ, mostrado en la figura 18, se pueden considerar las categorías descritas en la figura 17.

Figura. 17. Categorías de RSU en playas conforme al formato de Ambiens.



Fuente. Elaborado con información del Registro de campañas de limpieza de playas, Ambiens.

Figura. 18. Formato de registro de campañas de limpieza en playas.



**Registro de campañas de
limpieza de playas**

Fecha:		Hora de muestreo:	
Playa / Localidad:		Municipio:	
Condiciones climáticas:		# de participantes:	
Coordenadas geográficas:		Observaciones:	
Responsable de colecta:			
Cargo:		Firma de responsable:	
Institución o dependencia:			

RESIDUOS / MATERIAL		Conteo	Total	Peso (Kg)	Peso (Kg)
Plásticos	Botellas de plástico para bebidas (agua, jugos, refrescos, etc.)	♻️			
	Botellas de plástico para productos de limpieza e higiene (shampoo, crema, protector solar, etc.)	♻️			
	Envases de Tetra Pack (leche, salsas, jugos, etc.)				
	Taparrosas				
	Envases alimenticios: crema, yogurt, aderezos, de mayonesa, etc				
	Bolsas o pedacería de plásticos blandos				
	Plásticos duros (camastros, mesas, sillas, etc.)				
	Desechables (platos, vasos, cucharas y tenedores, unicef)				
	Envolturas de botanas, papas fritas, galletas, etc				
	Popotes				
	Colillas de cigarros				
	Redes, hilo de pesca y anzuelos				
	Calzado (zapatos, chancias, tenis, etc.)				
	Llantas				
Otros residuos plásticos no identificados					
Otros Residuos Reciclables	Botellas de vidrio (conservas, salsas, vinos, etc.)				
	Latas (jugos, refrescos, cerveza, alimentos, aerosoles, etc.)				
	Metales (automotrices, mobiliario, fierros, alambre, etc.)				
	Cartón (cajas de cereal, de mudanza, cartulinas, etc.)				
	Papel (periódico, cuadernos, revistas)				
	Servilletas				
	Electrodomésticos y electrónica, baterías o pilas.				
	Pedacería de vidrio y espejos rotos				
	Restos de papel de aluminio				
	Ropa, pedacería de tela, hilos, cuerdas, fibras				
	Pedacería de cerámica				
Orgánicos	Accesorios personales (cinturones, labiales, lentes, etc.)				
	Animales muertos (peces, aves, perros, gatos, etc.)				
Sanitarios y biológico infecciosos	Carbón (identificar fogatas o zonas de quema)				
	Madera/vegetación (troncos, hierba, hojas, cocos, etc)				
	Desechos de comida (de todo tipo)				
	Cubre bocas				
	Jeringas y Agujas				
	Pañales				
Peligrosos	Papel sanitario				
	Preservativos				
	Toallas sanitarias/Tampones				
METAL	Curitas				
	Botes de agroquímicos (plaguicidas, fertilizantes, insecticidas, raticidas etc.)				
Otros	Bidones con gasolina, botes de aceite o alguna sustancia desconocida.				
	Corcholatas				
	Especificar (ejemplo: colchones, tazas de baño, chicles, asientos, cascajo, espuma):				

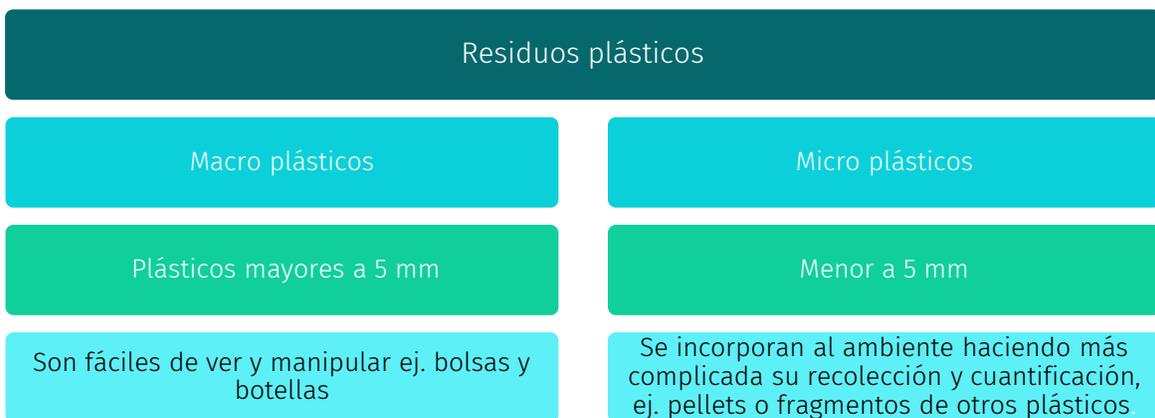
Fuente. Elaborado por Ambiens.

Residuos Plásticos

Actualmente los residuos plásticos representan un gran porcentaje en la composición total de generación de residuos, se estima que el 73% de la basura en las playas es de plástico (SEMARNAT, 2020) y constituyen la proporción más grande de los residuos que llegan a playas y océanos, pues representan entre el 60 y 83% del total de los residuos marinos (Vazquez et al., 2020).

Se ha estimado que para el 2050 habrá más plásticos en el océano que peces, esto sugiere un problema dado a la larga permanencia en el ambiente del plástico y su constante producción, pues cuenta con múltiples aplicaciones, debido a su ligereza y bajo costo, son moldeables y buenos aislantes térmicos, acústicos y eléctricos y en términos de residuos, por su tamaño podemos clasificarlos como muestra la figura 19.

Figura. 19. clasificación de plásticos por su tamaño.



Fuente. Elaborado con base en (Elías, 2015).

La acumulación de plásticos en las costas no solo afecta su belleza paisajística, sino que también conlleva graves consecuencias para la vida marina, la salud humana y la economía local, los macro plásticos al desgastarse desprenden partículas que se incorporan al ambiente en forma de micro plásticos, estos pueden ocasionar bioacumulación tanto en

humanos como animales, provocando disminución en el crecimiento de los organismos, en las tasas de fecundidad y obstrucción del tracto digestivo.

Debido a que su componente principal es el acetato de celulosa, las colillas de cigarro son considerado un residuo plástico¹¹

Impulsar políticas públicas como la prohibición de plásticos de un solo uso, establecer un monitoreo que identifique el tipo de plástico y las cantidades encontradas, acompañado de estrategias de educación ambiental para consumidores, productores y prestadores de servicios, son algunas medidas que pueden implementarse para abordar esta problemática.

Residuos Riesgosos

En términos de los procesos de certificación de playas, son considerados residuos riesgosos a los residuos sólidos urbanos que poseen características punzantes, dentadas o cortantes sin importar el material que los componga ni la vía de llegada a la playa, como lo son:

- Corcholatas
- Palillos de brochetas
- Pedazos de vidrio

Estos residuos pueden poner en riesgo la salud e integridad física de los visitantes y de la fauna presente en playas, por lo que no debe haber presencia de ningún residuo con estas características.

En caso de ser detectados mediante inspección visual durante un proceso de certificación, los interesados deberán implementar acciones para evitar que la presencia de estos residuos continúe y en caso de no subsanarlo, se puede correr el riesgo de perder la certificación.

¹¹ (Elías, 2015)

Residuos Peligrosos y derivados del Petróleo

Los 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 sitio¹², ejemplo de estos residuos son envases de agroquímicos, residuos mineros, de hidrocarburos, entre otros.

Debido a que en las cercanías de algunas playas encontramos plataformas petroleras, lo cual representa un constante riesgo para los ecosistemas costeros y alta presencia de embarcaciones, la liberación accidental de hidrocarburos o productos químicos tóxicos puede tener efectos catastróficos en la calidad del agua, los sedimentos de las playas, la biodiversidad marina y la salud pública, representando un riesgo a los visitantes y disminuye el atractivo turístico.

A pesar de que estos residuos de acuerdo con la LGPGIR son de competencia federal, las autoridades locales deben cumplir con lo siguiente:

- En caso de derrame, se deberá notificar de inmediato a las autoridades ambientales locales y estatales, así como a las agencias de protección civil
- Establecer una estrecha colaboración con las autoridades para garantizar una respuesta coordinada y eficiente.
- Proporcionar a las autoridades información detallada sobre el derrame, incluyendo su tamaño, ubicación y tipo de sustancias involucradas.

Para efectos de una certificación de playas, no deben existir residuos peligrosos, ni deben observarse residuos derivados del petróleo en la arena. Ante este supuesto la playa no podrá ser sujeta a certificación.

¹² Artículo 5, fracción XXXII de la LGPGIR

Heces

Si bien en México sólo existe regulación para la determinación de coliformes totales, coliformes fecales y enterococos en aguas marinas de uso recreativo como índice de la calidad del agua¹³; no existe regulación que evalúe y controle la presencia de parásitos en la arena de playas, por tanto, es importante tomar medidas de prevención que a su vez proporcione recomendaciones que contribuyan a mejorar el uso recreativo de estas.

Debido al descuido y desinterés social sobre la atención hacia las mascotas, algunos ejemplares son abandonados, reproduciéndose sin control y pasan a formar parte de una población errante tendiente a condiciones ferales que puede representar un foco de infecciones y riesgos a los usuarios de playas. Por su parte, si no se cuenta con una adecuada gestión de los residuos en playas, estos se vuelven una fuente de alimento para los animales, convirtiendo las playas en un sitio adecuado para instalarse, generando un descontrol en la generación de heces.

Por lo que tener un manejo de esta fauna errante, así como de la recolección de sus heces debería ser un eje primordial para la conservación de playas limpias, evitando la concentración de parásitos de importancia sanitaria y manteniendo las condiciones de la playa para la salud humana.

En muchos casos la legislación municipal prohíbe que deambulen libremente y permite su captura para implementar medidas como la adopción, previa atención sanitaria y evaluación etológica, esterilización o el confinamiento de los especímenes en centros de atención canina y el control letal humanitario.

En términos de certificación de playas, no debe existir material fecal, eximiendo a la que la fauna silvestre nativa pueda producir en el momento en que se realiza la evaluación¹⁴.

¹³ 100 Enterococos NMP/100 ml. NMX-AA-120-SCFI-2016

¹⁴ De acuerdo con la NMX-AA-120-SCFI-2016, en su numeral 5.2.1.

2.1.4. Infraestructura y Equipamiento en Playas

La implementación de infraestructura y equipamiento adecuados en cada etapa del manejo integral de residuos desempeña un papel fundamental, pues ayuda a prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros, reduce el riesgo de enfermedades asociadas a la acumulación de desechos, mantiene las playas atractivas para los turistas y contribuye al cumplimiento jurídico del manejo de residuos.

En términos de certificación, se tienen algunas consideraciones para la infraestructura en el manejo de residuos, como la instalación de botes de residuos sólidos urbanos, alejados del mar, con tapa y dispositivos o medidas que eviten posibles lixiviados a la playa, en el Manual “Diseño del Proceso para el Desarrollo de los PGIRP” podrá encontrarse más información al respecto, la figura 20 presenta algunas alternativas de infraestructura en playas por cada etapa del manejo integral de residuos.

Figura. 20. Infraestructura para el Manejo Integral de Residuos en Playas.



Fuente. Elaboración propia.

2.2 Monitoreo de Residuos en Playas

Si bien, el monitoreo de los residuos puede llegar a ser una tarea compleja, se recomienda que los ejercicios programados y constantes de las limpiezas de playas ayuden a generar información para monitorear y evaluar las estrategias y actividades a través de indicadores que permitan evaluar el desempeño alcanzado.

En la figura 21 se presentan los elementos a considerar para el monitoreo de acuerdo con la planeación estratégica y que serán útiles a la hora de construir la matriz de indicadores la cual puede consultarse en el Anexo 1, estos a su vez seguirán los ejes de generación, recuperación y composición de residuos, fuentes de contaminación, equipamiento e infraestructura disponible, lo cual puede fortalecer las estrategias desarrolladas y determinar medidas de mitigación a largo plazo.

Figura. 21. Elementos que monitorear.



Fuente. Elaboración propia.

Cabe resaltar que el monitoreo es la recopilación sistemática y continua de datos durante la implementación de un programa o actividad; permite identificar tendencias, logros y debilidades, detectar problemas y tomar decisiones y medidas correctivas orientadas hacia la GIR. En ese sentido un plan de monitoreo debe cumplir con una serie de características enlistadas en la figura 22, las cuales permiten su óptimo aprovechamiento.

Figura. 22. Características de un plan de monitoreo y evaluación

Planeado	· Establecer y seguir un calendario.
Participativo	· Involucrar a todos los participantes en cada etapa, a fin de generar acuerdos, establecer corresponsabilidad y compromisos así como reducir la resistencia al cambio.
Centrado en el desempeño	· Verificar si los avances y resultados van acorde con lo programado y en su defecto aplicar los cambios necesarios.
Retroalimentación y toma de decisiones	· A partir de los datos recopilados, generar retroalimentación con los involucrados y considerar la continuidad o modificación de las acciones.
Aprendizaje	· Convertir las experiencias en lecciones y compartirlas

Fuente. Elaboración propia.

Es importante recordar que el monitoreo solo se lleva a cabo durante la implementación de las actividades planteadas y no al concluir las.

2.2.1 INDICADORES

Hay que recordar que los indicadores son la base para monitorear y evaluar un proyecto, ya que entregan información que permite dar cuenta de los niveles de cumplimiento de los objetivos y del resultado de las gestiones implementadas (Arenas, 2022). Para poder definirlos se deben considerar las siguientes variables:

- Recursos humanos, financieros y materiales, disponibles.
- Tiempo para el cumplimiento de la meta planeada.

- Parámetros de calidad, lineamientos, normas, cualidades o características que deberá tener el resultado.
- Datos obtenidos del diagnóstico que permitan comparar resultados.

En este sentido, las metas nos pueden ayudar a orientar los indicadores propuestos, considerando que las **metas**, son la expresión concreta y cuantificable de los logros que se pretenden alcanzar, indica el sentido esperado de los resultados del **indicador** el cual puede ser:

Ascendente. La meta esperada es mayor que la línea de base (limpieza, cobertura, conciencia).

Descendente. La meta esperada es menor a la línea base (generación, contaminación, mortalidad).

Binario. Utilizado para el nivel de actividades para constatar un cumplimiento ¿se instaló el equipamiento sí o no?

Tabla 2. Ejemplos de aplicación de indicadores para el monitoreo de residuos en playas.

Indicador	Fórmula
Porcentaje de limpieza de playas realizadas.	$(\text{Total de limpiezas realizadas} / \text{total de jornadas de limpieza programadas}) * 100$
Tasa de disminución de RSU en playas	$((\text{RSU generados en periodo actual} / \text{RSU generados el periodo anterior}) - 1) * 100$
Capacidad de recolección de residuos	$(\text{Total de área en playas} / \text{total de área cubierta}) * 100$
Cumplimiento de talleres de educación ambiental	$(\text{Talleres realizadas} / \text{Talleres programadas}) * 100$

Fuente. Elaboración propia.

2.3 Instrumentos de Planeación de los Residuos en Playas

La acumulación de residuos en las playas no solo afecta la estética de estos espacios, sino que también representa una amenaza para la fauna marina y la biodiversidad costera. En este sentido, la generación de programas para el manejo integral de residuos en playas se convierte en una tarea crucial para mitigar el impacto negativo de los residuos.

En el ámbito de las certificaciones, la elaboración de PPGIRP es un requisito indispensable, sin embargo, en términos de la conservación de playas libres de residuos, es importante impulsar estos programas independientemente si se esté o no contemplado iniciar un proceso de certificación.

El PGIRP, alineado a los programas estatales, municipales y considerando los requisitos de certificaciones como como platino y NMX-120, deberá contener entre otros puntos, los presentados en la figura 23.

Figura. 23. Elementos de un PGIRP



Fuente. Elaboración propia con base en el manual “Diseño del Proceso para el Desarrollo de los Programas de Gestión Integral de los Residuos en Playas” 2023.

Marco Jurídico aplicable. Especifica el marco jurídico, así como los instrumentos programáticos en materia de residuos que sustentará la realización del PGIRP (ordenamientos y artículos).

Diagnóstico. Además de la generación, composición, fuentes de generación e infraestructura disponible, es recomendable incluir una descripción de la ubicación y elementos naturales, económicos y de seguridad presentes en la playa.

Planeación estratégica y operativa: Se establecen los objetivos, metas estrategias y actividades para lograr la situación deseada respecto al manejo de residuos en playas.

Análisis de riesgos. Permite identificar, evaluar y atender los posibles riesgos que puedan impactar negativa o positivamente el PGIRP, estos riesgos están dirigidos a eventos fuera de nuestro control.

Mecanismos de colaboración. Determina los mecanismos para tomar decisiones respecto a los grupos y personas que pueden verse afectados o beneficiados por el PGIRP, a fin de minimizar riesgos y conflictos.

Matriz de indicadores. Permite establecer los índices, valores o mediciones que permitan verificar el cumplimiento del programa.

Monitoreo y evaluación. Permite identificar tendencias, logros y debilidades para tomar decisiones y medidas correctivas basadas en datos para el cumplimiento de objetivos, estrategias y actividades.

Las playas limpias y libres de residuos son un atractivo turístico importante que contribuye al desarrollo económico de las comunidades costeras. Al implementar un PGIRP se promueve un uso de playas más sostenible, una guía para la elaboración de dichos programas es la propuesta en el manual titulado “Diseño del Proceso para el Desarrollo de los Programas de Gestión Integral de los Residuos en Playas”

2.4 Sistemas de Información de Residuos en Playas

Finalmente, con el fin de generar información a través del tiempo, disponible para todos y actualizada, es importante llevar un registro de los residuos identificados en las playas y establecer un sistema de información.

En el ámbito de las playas, como parte de las funciones de los CPL sobre promover la formulación, difusión y actualización periódica de diagnósticos, planes, programas, proyectos y acciones para la gestión integrada de playas, a través de las limpiezas de playas pueden generar información para alimentar un sistema referente a residuos en estos ecosistemas costeros, como lo es el caso del Sistema desarrollado por Ambiens en coordinación con GIZ.

2.4.1. Revisión y actualización

Si bien aún hay mucho por generar entorno a la GIR y particularmente en playas, las actividades referidas a la cuantificación y clasificación de los residuos presentes en playas se espera que respondan a un proceso permanente que permita conocer el comportamiento de éstos a lo largo del tiempo y que a su vez genere información que sirva como base para la definición y evaluación de estrategias.

Dicho esto, los datos obtenidos deberán estar sometidos a un proceso de constante revisión y actualización, para lo cual a través del programa de PROCEP de GIZ, se ha desarrollado un formato para el Registro de campañas de limpieza de playas, el cual de acuerdo con los hallazgos realizados a lo largo del tiempo puede ser susceptible a cambios, pero representa un gran referente para esta actividad.

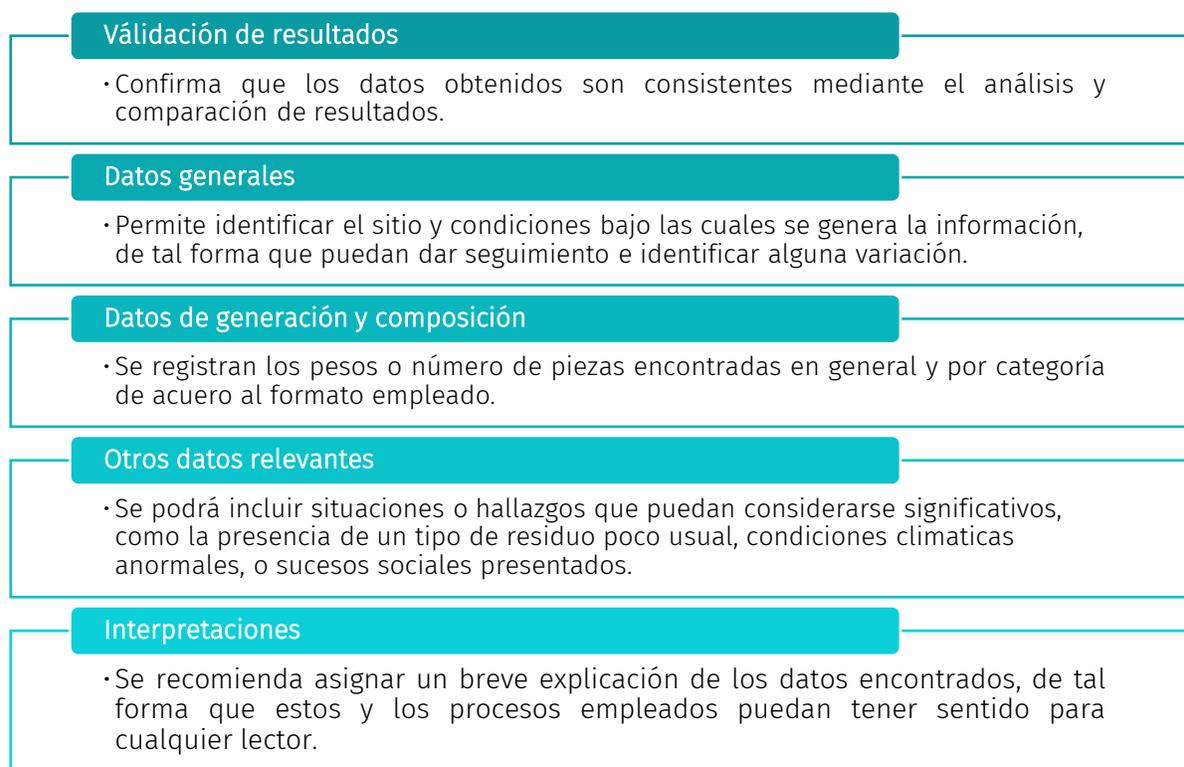
La actualización de datos permite mantener la información precisa y relevante, lo que es esencial para tomar decisiones informadas y confiables, además permite mantener la compatibilidad con otros sistemas y aplicaciones, esto debe realizarse de forma periódica y sin excepción, a fin de reducir sesgos y mantener la veracidad de los datos proporcionados.

2.4.2. Integración de reportes de resultados

La integración de reportes de resultados resume los hallazgos encontrados en una secuencia lógica, producto de la recopilación y sistematización de datos generados en cada etapa del proceso de gestión de residuos, así como de los análisis matemáticos y estadísticos que pudieran haberse realizado.

Los resultados deben reportarse de forma que quien los consulte, pueda entender claramente cómo se realizó el análisis y la manera en que se procesó la información, para lo cual deberán considerarse los puntos descritos en la figura 24.

Figura. 24. Puntos por considerar para la integración de reportes de resultados.



Fuente. Elaborado con base en (Cáceres, 2014).

Finalmente, la información generada referente a los residuos presentes en playas en conjunto con el monitoreo permite lo siguiente:

- Evaluar el efecto de las estrategias desarrolladas para dar un mejor manejo a los residuos
- Identificar residuos y fuentes predominantes, y con base en eso proponer líneas de acción específicas.
- Comparar la situación de distintas playas con respecto a la presencia de residuos
- Evaluar el efecto de factores, fenómenos naturales, dinámica de actividades turísticas y periodicidad de limpieza de playas en la presencia de residuos
- Identificar cambios como incremento o reducción de residuos, llegada de residuos no identificados o nuevas fuentes de ingreso.
- Identificar cambios positivos o negativos en los actores involucrados
- Involucrar a las autoridades, empresas, particulares y a la sociedad en su conjunto en el manejo sustentable de playas.

Trabajar en la conformación de un Sistema de Información permite acceder de manera más eficaz a los datos necesarios para identificar problemáticas y reducir sus impactos, **optimizar procesos**, evaluar el efecto de las estrategias desarrolladas y generar **conciencia** para un mejor manejo a los residuos, pues al incorporar los hallazgos en cada etapa de gestión se facilita, además de facilitar el involucramiento de comunidades costeras proporcionando educación ambiental y sensibilización ante los problemas y afectaciones que la contaminación genera a los ecosistemas.

BIBLIOGRAFÍA

- adelphi. (2021). *Guía Metodológica Para Realizar Muestreos De Residuos Sólidos En Playa*.
- Cáceres, E. A. (2014). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*.
- COTEMARNAT, C. T. de N. N. de M. A. y R. N. (2016). *Norma Mexicana NMX-AA-120-SCFI-2016*.
- Delgado, R. (2018). *Reporte Final Muestreo De Residuos Solidos En Playas Del Estado De Guerrero*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23001.47207>
- Elías, R. (2015). *Mar del Plástico: Una revisión del plástico en el mar*.
- IMNC. (2020). *Condiciones y Especificaciones Técnicas de Playa Platino*.
<https://playaplatino.com/wp-content/uploads/2021/07/DPP01-Condicion-de-Certificacion-Playa-Platino.pdf>
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Reformada, Diario Oficial de la Federación [D.O.F.], 8 de mayo de 2023, (México).
- Ortegón, E., Pacheco, J. F., & Prieto, A. (2015). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*.
- SEMARNAT. (2020). *Diagnóstico Básico Para La Gestión Integral De Los Residuos* (p. 274). SEMARNAT.
- Vázquez, A., Cruz Salas, A., Álvarez Zeferino, J., Piña, V., Beltrán Villavicencio, M., Valdemar, R., & Velasco Pérez, M. (2020). *Monitoreo y manejo de residuos en playas*.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15838.05448>