



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA

**ICMA**



**FEDOMU**  
FEDERACIÓN DOMINICANA DE MUNICIPIOS

## **ADAPTACIÓN CLIMÁTICA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

### **Ficha Técnica I. Residuos Sólidos**

#### **INTRODUCCIÓN**

Las escalas de tiempo para el cambio climático y la gestión de residuos sólidos son similares, por lo que este importante servicio municipal puede estar afectado en toda su cadena operativa y sus procesos por el clima. Los vertederos pueden estar en funcionamiento durante décadas y permanecer activos incluso después de su cierre (World Bank, 2016). Existe, por tanto, la necesidad de considerar los posibles cambios en la gestión de estos residuos, tanto en el corto plazo como en el largo plazo para responder con medidas de adaptación apropiadas que puedan ser incorporadas en los planes de ordenamiento territorial municipal. República Dominicana tiene una población estimada en 9,445,281 habitantes que genera un estimado de 10,000 toneladas/día de residuos sólidos. Con una proyección de 12,010,355 habitantes al año 2030 se estarán generando más de 12,600 toneladas/día en medio de una situación climática de eventos meteorológicos extremos más intensos, mayores precipitaciones generando más inundaciones, y una temperatura, que en su promedio puede haber aumentado hasta en 0.8°C, todo lo cual tendrá impactos significativos en todos los componentes del servicio de residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final. La presente Ficha Técnica ofrece medidas de adaptación para el sector de los residuos sólidos que sirvan de complemento a los planes de adaptación elaborados como continuidad de las evaluaciones de vulnerabilidad de los municipios San Pedro de Macorís (ICMA/ICF/FEDOMU/ASPM, 2016), Las Terrenas (ICMA/ICF/FEDOMU/AMLT, 2016), Santiago (ICMA/ICF/FEDOMU/CDES/AMS, 2016) y el Distrito Nacional (ICMA/ICF/FEDOMU/ADN, 2016).

#### **IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR RESIDUOS SOLIDOS**

El sector residuos sólidos es uno de los principales contribuyentes al calentamiento global pues el proceso de descomposición de sus componentes orgánicos emite una serie de gases de efecto invernadero (GEI), en especial metano. De hecho, en República Dominicana el sector aporta el 23% de los GEI del inventario nacional (GIZ/Ministerio Ambiente, 2015) con un 9% de aporte del municipio Santiago (BID/AMS/CDES/2015). Pero a su vez las consecuencias del cambio climático tienen un impacto negativo en este servicio que concierne a todo el sistema: sitios y medios de almacenamiento temporal (zafacones y tanques), recogida y transporte (camiones); rutas de los puntos de colecta y a todo lo largo del trayecto al vertedero y dentro del vertedero; sitio de recepción y almacenamiento (vertedero y sus instalaciones); y estaciones de transferencia y sitios de reciclaje. La infraestructura y equipamiento puede estar más afectada por los eventos extremos con precipitaciones e inundaciones asociadas; pero el incremento de la temperatura tiene incidencia particular sobre los procesos físico-químicos asociados a la transformación y descomposición de los residuos y sobre otros sectores como la salud pública (Tabla I). Además, todo el conjunto esta agravado por los impactos no-climáticos.

#### **SINERGIA DE IMPACTOS CLIMÁTICOS Y NO-CLIMÁTICOS**

En República Dominicana el sistema de gestión de residuos sólidos es insuficiente y deficitario. Gran parte de los residuos no llega al vertedero y son quemados, lanzados en vertederos improvisados en la calle o peor aún en canales o cursos de agua (desde donde pueden llegar además a las zonas costeras), limitando

o anulando el papel que deben jugar en el escurrimiento del agua o el control de inundaciones. Tales condiciones hacen a las ciudades vulnerables a las inundaciones y a la dispersión de aguas contaminadas, ante precipitaciones incluso moderadas, situación que se agravará ante las proyecciones de intensas precipitaciones por eventos meteorológicos más severos asociados al cambio climático. Por otra parte, las áreas de residuos sin recoger crean riesgos para la salud humana y condiciones para la propagación de enfermedades transmitidas por el agua y los vectores. Los asentamientos informales, construidos cerca o encima de residuos vertidos, pueden experimentar deslizamientos de tierra como consecuencia de las inundaciones y pueden inflamarse como resultado de los aumentos de temperatura.

Tabla I. Resumen de impactos potenciales del cambio climático sobre el sector de los residuos sólidos y su incidencia en el sector de la salud pública. Fuentes: ICF/IRG (2013); World Bank (2016).

Amenazas climáticas	Infraestructura, equipos y operaciones	Procesos físicos y químicos de los residuos sólidos	Salud pública
Incremento de la temperatura	Calentamiento excesivo de maquinarias y equipos (vehículos de recolección o equipo de clasificación). Incremento de costos por necesidad de recolección más frecuente y manejo más riguroso del vertedero.	Aumento del riesgo de combustión en vertederos abiertos y sitios de compostaje. Cambios en las propiedades físicas de los residuos (por ejemplo, humedad). Alteración de las tasas de descomposición. Cambios en las tasas de evaporación. Aumento de gases y malos olores. Alteración de la composición química de contaminantes en los residuos. Aumento de plagas en residuos orgánicos. Mayor riesgo de propagación de enfermedades infecciosas	Aumento de plagas en los residuos orgánicos. Mayor riesgo de propagación enfermedades infecciosas.
Ascenso del nivel del mar y mayor oleaje de tormentas	Inundación de instalaciones de recolección, procesamiento y eliminación, en sótanos o zonas bajas. Inundación de rutas de servicio en vías costeras. Cierre de instalaciones debido al daño de la infraestructura. Posible incremento de residuos por hacinamiento de población en áreas elevadas. Impactos a la salud pública por arrastre de residuos flotantes por las fuertes precipitaciones o el oleaje de tormenta. Condiciones para aguas estancadas y contaminadas que promueven enfermedades transmitidas por el agua y los vectores	Arrastre de residuos flotantes por las fuertes precipitaciones o el oleaje de tormenta. Posibilidad de charcos de agua estancada contaminada que promueven enfermedades transmitidas por el agua y los vectores	
Eventos extremos más intensos y con mayores precipitaciones	Daños físicos en todos los componentes del servicio. Interrupción del servicio de recogida y transporte. “Residuos de desastres” a lo largo de las rutas de recolección. Inundación de vías hacia y dentro del vertedero. Saturación de suelos y disminución de la estabilidad de las pendientes y los revestimientos de los rellenos sanitarios (con base en suelos arcillosos) en los vertederos. Mayor dispersión de residuos. Riesgos de contaminación del agua subterránea	Mayor dispersión de residuos. Riesgos de contaminación del agua subterránea.	
Reducción de precipitaciones	Limitaciones de agua para limpieza adecuada de instalaciones y equipos y para los procesos de reciclaje. Pérdida de humedad de los residuos. Posible riesgo de incendio exacerbado por la sequía. Mayor probabilidad de enfermedades transmitidas por vectores asociadas a la sequía, agravada por la dispersión de residuos sólidos	Mayor probabilidad de enfermedades transmitidas por vectores asociadas a la sequía, agravada por la dispersión de residuos sólidos	

## ENFOQUES DE LA ADAPTACIÓN EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Las medidas para la reducción de la vulnerabilidad a las inundaciones, acentuada por el mal manejo de los residuos sólidos, puede ser vista de manera general (Tabla 2) pero la completa adaptación requerirá de un cambio radical en las prácticas actuales de gestión. Un primer paso es la recogida y eliminación periódica y proactiva de los residuos de desagües, cursos de agua y calles; una acción de bajo costo pero muy efectiva a corto plazo y preventiva ante precipitaciones actuales y futuras. Los Ayuntamientos también puede reducir este riesgo tomando decisiones fundamentadas para la ubicación de los vertederos con información sobre topografía, geología, suelos, profundidad del manto freático, riesgos de inundación, proximidad a cursos de aguas superficiales y poblaciones vulnerables. Aquí, es muy importante, que los sitios se encuentren fuera del área donde la temperatura alcanza sus mayores valores en verano. En los servicios de recolección y disposición, debe aumentar el uso de sistemas de almacenamiento (zafacones) tapados, resistentes a la corrosión y recubiertos internamente para prevenir la infiltración y la contaminación. Además, debe reducir al mínimo la acumulación de residuos en vertederos informales; aumentar la frecuencia y cobertura de recogida y reducir el número y sitios de disposición. En el transporte debe cambiar las rutas cerca de humedales, cursos de agua superficiales o llanuras de inundación y garantizar que sean accesibles y seguras, aún en eventos de precipitaciones. Algo fundamental es apoyar todas las iniciativas de reciclaje como, por ejemplo, la de la Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental (ECORED) en su Programa Reciclaje inclusivo en la ciudad de San Pedro de Macorís.

Todo esto implica fortalecer y optimizar todas las operaciones de residuos sólidos existentes a través de la mejora de la recolección, disposición y transporte, ubicación de las nuevas instalaciones y estaciones de gestión, esfuerzos que en cualquier caso son absolutamente necesarios para el desarrollo del sector independientemente del cambio climático. Al margen de estas medidas generales mencionadas, la adaptación al cambio climático del sector residuos sólidos requiere de la adhesión a los lineamientos de la *Política para la gestión integral de residuos sólidos municipales (RSM)* del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ministerio Ambiente, 2014) para promover un *Sistema de gestión integral de residuos sólidos municipales* cuyo objetivo sea lograr un nuevo modelo de gestión (tipo “basura cero”) de los residuos sólidos municipales (desde la generación y la recogida hasta la disposición y el tratamiento) que, al mismo tiempo que evita y/o minimiza los impactos negativos sobre la salud, resulta ambientalmente sostenible, socioeconómicamente viable y climáticamente resiliente. Estos esfuerzos deben ir acompañados de una intensa campaña de educación ambiental que incluya la difusión y exigencia del cumplimiento de las leyes y normas nacionales para el manejo de los residuos sólidos.

## ADAPTACIÓN DEL SECTOR RESIDUOS SÓLIDOS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

El primer vínculo entre la adaptación al cambio climático del sistema de residuos sólidos y el ordenamiento territorial la ofrece la *Política para la gestión integral de residuos sólidos municipales (RSM)* del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ministerio Ambiente, 2014) cuando propone:

- *Promover la definición de los instrumentos legales y de planificación.* Leyes generales y sectoriales, así como planes de ordenamiento territorial, entre otros; a fin de articular las políticas de desarrollo y de prevención de impactos en el manejo de los residuos sólidos.
- *Establecer la normativa relativa a la disposición final, teniendo en cuenta la localización.* Esta se reflejará en los planes de ordenamiento territorial y tendrá en cuenta, por lo menos, su no ubicación en tierras aptas para la agricultura (clase I-IV) y terrenos donde subyacen acuíferos de gran y alta importancia hidrogeológica, según el Mapa Hidrogeológico de la República Dominicana.

Tabla 2. Medidas generales y particulares de adaptación para el sector de residuos sólidos dirigidas a determinadas amenazas y a las consecuencias del cambio climático en conjunto. Fuentes: ICF/IRG (2013); World Bank (2016).

Amenazas climáticas	Medidas para infraestructuras, instalaciones, equipamiento y procesos
Aumento de temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cambio de rutas y horarios de los vehículos de recolección evitando vías poco arboladas y las horas de mayor temperatura.</li> <li>● Incrementar la cobertura de los servicios de residuos sólidos en toda la ciudad, sobre todo para los asentamientos informales, para evitar los vertederos improvisados y su descomposición</li> <li>● Incrementar la frecuencia y volumen de recolección para evitar la descomposición de la basura y reducir al mínimo el número y sitios de disposición de residuos.</li> <li>● Controles estrictos de las emisiones de gases con aprovechamiento energético de los gases de combustión del vertedero y sitios de compostaje.</li> <li>● Dotar al vertedero de una pantalla de arbolado a manera de barrera ecológica, con el fin de reducir el impacto visual, los olores generados, reducir la temperatura y aumentar la superficie natural de drenaje</li> <li>● Aumento de controles sanitarios en el vertedero.</li> <li>● Campañas educativas sobre enfermedades transmitidas por agua y vectores a todos los niveles</li> </ul>
Ascenso del nivel del mar	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ubicar y manejar la infraestructura, instalaciones y equipamiento del servicio de residuos sólidos fuera de áreas vulnerables a inundaciones costeras por ascenso del nivel del mar y oleaje de tormenta</li> <li>● Evitar en lo posible las vías costeras como ruta de disposición temporal (zafacones), recolección y transporte, particularmente en temporada de eventos extremos.</li> <li>● Incorporar en los sistemas de alerta temprana acciones de manejo de residuos sólidos en momentos de emergencia (por ejemplo, cambios en la recogida o resguardo de tanques)</li> </ul>
Eventos extremos más intensos y con mayores precipitaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Recogida y eliminación periódica y proactiva de residuos de calles, desagües y cursos de agua</li> <li>● Reducir la dispersión de basura con el uso de sistemas de almacenamiento con tapa, resistentes a la corrosión, y recubiertos internamente para prevenir la infiltración y la contaminación.</li> <li>● Ubicación y manejo de la infraestructura, instalaciones y equipamiento del servicio de residuos sólidos fuera de áreas dentro de la ciudad vulnerables a inundaciones</li> <li>Implementar rutas de gestión de residuos lejos de los cursos de agua superficial o llanuras de inundación y garantizar que sean accesibles y seguras, aún en eventos de precipitaciones.</li> <li>● Incorporar en los sistemas de alerta temprana del municipio acciones encaminadas a la protección la infraestructura, instalaciones y equipamiento del servicio de residuos sólidos</li> <li>● Ubicación (o reubicación) del vertedero en sitios no vulnerables a inundaciones bajo criterios de: a) hidrología, geomorfología, geología, y suelos; para evitar riesgos de saturación del terreno, escurrimiento en pendientes, infiltraciones de lixiviados al manto freático o contaminación de cursos de aguas superficiales; b) temperatura, para asegurar que se encuentre fuera del área donde la temperatura alcanza sus mayores valores en verano en el municipio y c) proximidad a poblaciones y comunidades para evitar impactos en la calidad de vida y riesgos a la salud pública</li> <li>● Dotar el vertedero de una red de desviación de aguas pluviales de manera que las aguas de escorrentía superficiales no puedan entrar en el área de vertido y se mantenga al mínimo la producción de lixiviados</li> <li>● Dotar a los vertederos de sistemas de recogida y tratamiento de lixiviados garantizando el aislamiento (p. ej. geotextiles o geomembranas) en previsión de precipitaciones o inundaciones</li> <li>● Recuperación del antiguo vertedero, adecuación y arbolado con funciones de parque público</li> <li>● Incrementar la cobertura vegetal urbana en las instalaciones de manejo de residuos</li> </ul>
Reducción de precipitaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Implementar sistemas de almacenamiento y reutilización de agua en todas las instalaciones del servicio (parqueos, estaciones de transferencia, reciclaje y vertedero) a fin de garantizar el agua para la limpieza</li> <li>● Proyectos de reciclaje basados en agua reutilizable (aguas residuales tratadas o pluviales)</li> <li>● Promover buenas prácticas de uso y ahorro del agua en las instalaciones del sistema de residuos</li> </ul>

Amenazas climáticas	Medidas para infraestructuras, instalaciones, equipamiento y procesos
Cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Programa de limpieza periódica de residuos sólidos de aceras, contenes, imbornales, canales y riberas de cursos de agua y dirigido a erradicar las acumulaciones de desechos que se convierten en focos de contaminación</li> <li>● Atención a los vertederos problemas de contaminación atmosférica por la quema ilegal de basura; e hídrica por la dispersión de residuos sólidos y lixiviados que llegan a cursos de agua.</li> <li>● Incrementar los recursos financieros y técnicos para mantenimiento y reparaciones más frecuentes</li> <li>● Realizar un monitoreo continuo de los vertederos para detectar indicios de incrementos de la temperatura, contaminación de aguas subterráneas, erosión del suelo u otras consecuencias.</li> <li>● Implementar una campaña de educación ambiental en residuos sólidos y cambio climático, con énfasis en las poblaciones cerca de sitios sensibles (cañadas) y de mayor incidencia de vertederos improvisados</li> <li>● Difundir y exigir el cumplimiento de las Normas para el manejo de los residuos sólidos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales</li> <li>● Apoyar iniciativas como la de la Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental (ECORED) en su Programa Reciclaje inclusivo en la ciudad de San Pedro de Macorís</li> <li>● Promover un <i>Sistema de gestión integral de residuos sólidos municipales</i> cuyo objetivo sea lograr un nuevo modelo de gestión (tipo “basura cero”) de los residuos sólidos municipales (desde la generación y la recogida hasta la disposición y el tratamiento).</li> </ul>

- *Implementar la disposición final de los residuos sólidos municipales en rellenos sanitarios/vertederos.* De cara a un buen desarrollo, se hace necesario utilizar racionalmente el territorio nacional, de acuerdo a los planes de ordenamiento territorial, favoreciendo el uso de los terrenos para actividades compatibles con sus características y priorizando las actividades productivas primarias.
- *Garantizar una disposición final sin peligro para la población y el medio ambiente.* Se establecen los rellenos sanitarios/vertederos controlados como la solución técnica y ambiental para la disposición final de los residuos municipales, sólo en los casos en que la valorización no es económicamente viable o debido a una condición de aislamiento geográfico. El relleno se construirá de acuerdo a normas técnicas, que lo garanticen como una solución ambientalmente segura, considerando un diseño cuidadoso de sus accesos y zona de amortiguación y un manejo tecnificado de los lixiviados y el biogás, para minimizar los impactos negativos sobre los recursos naturales y la calidad de vida en el entorno, efectos que pueden ser cubiertos por reglamentaciones ambientales y de ordenamiento territorial.

En cualquier municipio la adaptación se concentra en el Programa: *Sistema de gestión integral de residuos sólidos municipales* que debe incorporar todas las medidas de adaptación enfocadas a resolver las vulnerabilidades y los efectos de impactos no climáticos, en todos los niveles del sector de los residuos sólidos. Se trata de promover el modelo de gestión “basura cero” que ya ha sido aplicado con éxito en otras partes del país y que al presente se promueve bajo el nombre de Dominicana Limpia. La Tabla 3 resume los resultados del empleo de la Herramienta de ICF (2016) donde se ofrecen criterios de la vulnerabilidad del sector, la propuesta de medidas de adaptación y los instrumentos para su inclusión en el plan de ordenamiento territorial municipal.

El primer instrumento de la planificación del sector residuos sólidos es la zonificación y las debidas regulaciones. El Plan de Ordenamiento Territorial Municipal (PMOT) puede incluir en su cartografía las zonas de gestión de residuos sólidos (puntos de recogida, rutas de transporte, vertedero municipal y sitios de transferencia/reciclaje) cada uno adecuadamente ubicado bajo criterios ambientales que ya hemos señalado. Por otra parte, el Plan Regulador Urbano puede incorporar normativas para el sector. El segundo instrumento es el propio *Programa de gestión integral municipal de residuos sólidos* que agrupa en planes y proyectos un gran conjunto de medidas (ver Apéndice I) encaminadas a resolver las vulnerabilidades y los efectos de impactos no climáticos, en todos los niveles del sector.

Tabla 3. Ejemplo de ficha modelo para evaluar la vulnerabilidad y adaptación para el manejo de residuos sólidos y su relación con el Plan de ordenamiento territorial municipal empleando la Herramienta de ICF (2016) a partir de datos generales de San Pedro de Macorís.

<p><b>Vulnerabilidad:</b> El sistema de manejo de residuos sólidos de San Pedro de Macorís es vulnerable a las amenazas del cambio climático en todos sus componentes: sitios y medios de transporte (camiones) de recogida (zafacones y tanques); rutas de transporte hacia y dentro del vertedero; vertedero municipal y sus instalaciones; estaciones de transferencia y sitios de reciclaje. Las amenazas actúan a diferentes niveles. Toda la infraestructura, instalaciones y equipamiento, en la ciudad o la zona costera, están expuestas a daños físicos por la incidencia de los eventos meteorológicos extremos con precipitaciones intensas, inundaciones o penetraciones del mar. Las inundaciones pueden afectar rutas de transporte en la ciudad que se ubican en áreas de inundabilidad (Figura 1) y retrasar o limitar el trámite de recogida y disposición, pues los camiones deben recorrer al menos 8 km (distancia aproximada del centro de la ciudad al vertedero) para llegar al sitio de disposición. En la zona costera las rutas pueden verse afectadas por las penetraciones del mar asociadas al ascenso del nivel del mar y el oleaje de tormenta. El sistema es vulnerable al aumento de la temperatura, especialmente en las áreas más calientes del municipio (Figura 2) que puede causar daños en la infraestructura, pero fundamentalmente por la intensificación de los procesos físico-químicos asociados a la transformación de los residuos, principalmente la descomposición de la materia orgánica, situación que puede agudizarse en el futuro pues se proyectan aumentos en la región de 0.7°C y 0.8°C, al 2030 y 1.4°C a 1.7°C, al 2050, en escenarios de emisiones altas y bajas, respectivamente.</p>			
<p><b>Medida de adaptación:</b> Sistema de gestión integral de residuos sólidos municipales</p>			
<p>1. ¿Reduce la exposición o la sensibilidad, o aumenta la capacidad de adaptación a los estresores climáticos?</p>			
<p>Esta medida es amplia y se enfoca en reducir la exposición y la sensibilidad del sector de residuos sólidos e incrementar la capacidad adaptativa.</p>			
<p>2. Con qué instrumento del ordenamiento territorial está relacionada esta medida (Ver Guía DGODT, 2016)</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Zonificación. Zonas de gestión de residuos sólidos (puntos de recogida, rutas de transporte, vertedero municipal y sitios de transferencia/reciclaje)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Políticas, planes, programas y proyectos. Programa de gestión integral municipal de residuos sólidos.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Regulaciones. Varias leyes y normas dentro de la Política para la gestión integral de residuos sólidos municipales (Ministerio Ambiente, 2014). Política Nacional de Cambio Climático de la República Dominicana (MEPyD/CNCCMDL, 2016).</p>	
<p>3. ¿Se espera que sea eficaz a corto plazo o largo plazo?</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Corto plazo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Largo plazo</p>	
<p>4. ¿Qué sectores o servicios aborda la medida de adaptación?</p>			
<input type="checkbox"/> Transporte	<input checked="" type="checkbox"/> Infraestructura	<input checked="" type="checkbox"/> Salud y educación	<input checked="" type="checkbox"/> Suministro de agua
<input type="checkbox"/> Drenaje pluvial	<input checked="" type="checkbox"/> Residuos sólidos	<input type="checkbox"/> Agricultura y pesca	<input type="checkbox"/> Aguas residuales
<input checked="" type="checkbox"/> Áreas verdes	<input checked="" type="checkbox"/> Turismo	<input type="checkbox"/> Comercio	<input checked="" type="checkbox"/> Patrimonio histórico
<input checked="" type="checkbox"/> Asentamientos	<input type="checkbox"/> Energía	<input type="checkbox"/> Industria y zonas francas	<input type="checkbox"/> Otras
<p>5. ¿Qué actores y recursos son necesarios para implementar efectivamente esta medida?</p>			
<input checked="" type="checkbox"/> Gobierno Municipal	<input type="checkbox"/> Gobierno regional	<input type="checkbox"/> Gobierno nacional	<input checked="" type="checkbox"/> Grupos comunitarios (Juntas de vecinos)
		<input checked="" type="checkbox"/> Sector privado Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental (ECORED)	
<input checked="" type="checkbox"/> Otros actores importantes: Ministerios de Medio Ambiente y Salud Pública		<input checked="" type="checkbox"/> Capacidad institucional	<input type="checkbox"/> Capacidad técnica
		<input type="checkbox"/> Capacidad financiera	
<p><b>Observaciones:</b> Las deficiencias en la gestión de los residuos sólidos y la falta de conciencia de parte de la ciudadanía contribuye a la dispersión de los residuos y agrava el problema de las inundaciones por obstrucción del escaso drenaje creando condiciones sanitarias que degradan el paisaje y afectan la salud. Estos impactos no climáticos incrementan la vulnerabilidad.</p>			

Finalmente, en el instrumento de regulaciones hay que considerar aquellos que son fundamentales para el sector de los residuos sólidos, entre ellas: Ley de Medio Ambiente y Recursos Naturales (64-00), Ley de Salud (42-01), Ley del Distrito Nacional y los Municipios (176-07); Normas para la gestión ambiental de residuos sólidos (no peligrosos, peligrosos, radiactivos, infecciosos y aceites usados) y Anteproyecto de Ley sobre manejo de residuos sólidos en República Dominicana.





Figura 1. Vías urbanas, área de inundabilidad (azul) y ubicación del actual vertedero en el municipio San Pedro de Macorís como ejemplo de relación de la trama urbana y el sistema de gestión de residuos sólidos. Nota. Las áreas de inundación afectan varias rutas de colecta, pero no el actual vertedero.

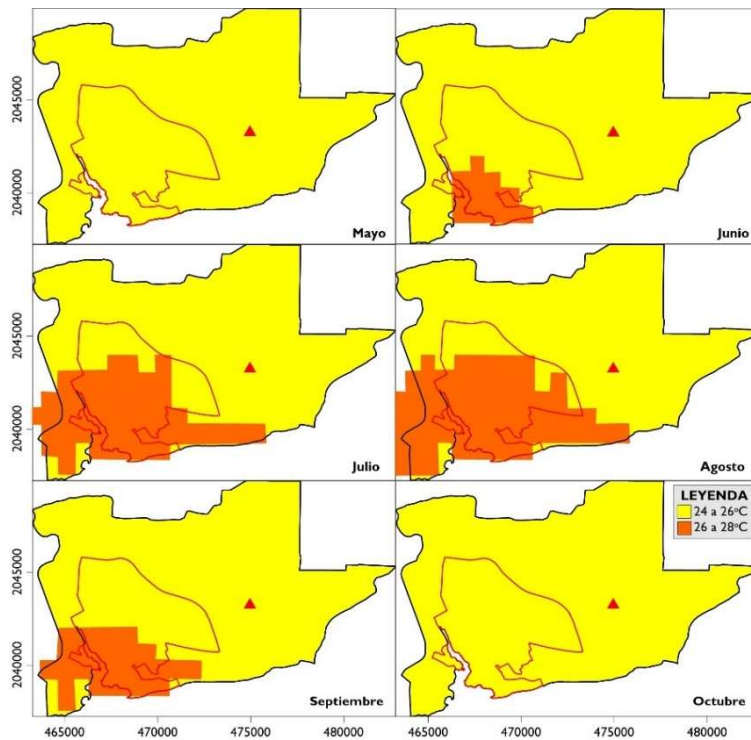


Figura 2. Variaciones estacionales de la temperatura en el municipio San Pedro de Macorís. Línea roja es el área urbana, el triángulo rojo indica la ubicación del vertedero municipal actual. Fuente: JICA/ONAMET (2004).

Esta última reafirma la responsabilidad de los ayuntamientos en la gestión de los residuos, la limpieza pública y la calidad ambiental municipal. Este marco regulatorio se enmarca dentro de la *Política para la gestión integral de residuos sólidos municipales* (Ministerio Ambiente, 2014), que ya hemos comentado, y la *Política Nacional de Cambio Climático de la República Dominicana* de llama a fortalecer los espacios de coordinación intermunicipal (mancomunidades y asociaciones), a fin de implementar políticas que trasciendan los límites geográficos de municipios particulares y potenciar y generar sinergias y economías de escala en el uso de los recursos municipales, la gestión de riesgos y la adaptación y mitigación del cambio climático (MEPyD/CNCCMDL, 2016).

## REFERENCIAS

- BID/AMS/CDES/ 2015. CE I. Estudio de mitigación de cambio climático. Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles. Banco Interamericano de Desarrollo, Ayuntamiento del Municipio de Santiago, Consejo para el Desarrollo Estratégico de la Ciudad y el Municipio de Santiago, Inc., Idom Ingeniería y Consultoría S.A. e Instituto de Hidráulica Ambiental IH Cantabria, 190 pp.
- DGODT (2016). Guía metodológica para la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial. Dirección General de Ordenamiento y Desarrollo Territorial Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), República Dominicana, 104 pp.
- GIZ/Ministerio Ambiente (2015). Inventario nacional de gases de efecto invernadero de República Dominicana (INGEI) Año base 2010. GIZ y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Santo Domingo, República Dominicana, 84 pp. Disponible en: <http://www-esd.worldbank.org/citiesccadaptation/solidwaste.html>
- ICF (2016). Climate Change Adaptation Planning Tool. ICF International Programa de Planificación para la Adaptación Climática, 8 pp.
- ICMA/ICF/FEDOMU/ADN (2016). Evaluación de la vulnerabilidad climática del Distrito Nacional para el Plan de Ordenamiento Territorial. Asociación Internacional para la Gestión de Ciudades y Municipios, ICF International, Federación Dominicana de Municipios y Ayuntamiento del Distrito Nacional. Programa Planificación para la Adaptación Climática de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), Santo Domingo, República Dominicana, 42 pp.
- ICMA/ICF/FEDOMU/AMLT (2016). Evaluación de la vulnerabilidad climática del Municipio Las Terrenas para el Plan de Ordenamiento Territorial Municipal. Asociación Internacional para la Gestión de Ciudades y Municipios, ICF International, Federación Dominicana de Municipios y Ayuntamiento del Municipio Las Terrenas. Programa Planificación para la Adaptación Climática de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), Santo Domingo, República Dominicana, 39 pp.
- ICMA/ICF/FEDOMU/ASPM (2016). Evaluación de la vulnerabilidad climática del Municipio San Pedro de Macorís para el Plan de Ordenamiento Territorial Municipal. Asociación Internacional para la Gestión de Ciudades y Municipios, ICF International, Federación Dominicana de Municipios y Ayuntamiento de San Pedro de Macorís. Programa Planificación para la Adaptación Climática de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), Santo Domingo, República Dominicana, 42 pp.
- ICMA/ICF/FEDOMU/CDES/AMS (2016). Evaluación de la vulnerabilidad climática del Municipio Santiago para el Plan de Ordenamiento Territorial Municipal. Asociación Internacional para la Gestión de Ciudades y Municipios, ICF International, Federación Dominicana de Municipios, Consejo de Desarrollo de Santiago y Ayuntamiento del Municipio Santiago, Programa Planificación para la Adaptación Climática de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), Santo Domingo, República Dominicana, 38 pp.
- ICF/IRG (2013). Medidas para abordar el impacto del cambio climático en la infraestructura, preparándose para el cambio. International Resources Group, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, 44 pp. Disponible en: [http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PA00JPRW.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00JPRW.pdf)
- JICA/ONAMET (2004). Agencia de Cooperación Internacional de Japón y Oficina Nacional de Meteorología. Atlas Climático de República Dominicana.
- MEPyD/CNCCMDL (2016). Política Nacional de Cambio Climático de la República Dominicana. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo y Consejo Nacional para el Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio, Santo Domingo, República Dominicana, 146 pp. Disponible en: <http://economia.gob.do/mepyd/wp-content/uploads/archivos/planificacion/politica-cambio-climatico-julio-2016.pdf>



Ministerio Ambiente (2014). Política para la gestión integral de residuos sólidos municipales (RSM), Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Santo Domingo, República Dominicana, 30 pp. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.do/ambienterd/wp-content/uploads/2015/10/Politica-Residuos-Solidos-Municipales.pdf>

Santana, E. A. (2014). Diagnóstico medioambiental del área urbana del municipio San Pedro de Macorís, 2012. UCE Ciencia. Revista de Postgrado. Vol. 2(2): 14 pp.

World Bank (2016). Guide to climate change adaptation in cities. Web Toolkit. Solid Wastes. Disponible en: <http://www-esd.worldbank.org/citiesccadaptation/index.html>

Apéndice I. Aspectos esenciales de un sistema de gestión integral de residuos sólidos municipales que devienen en medidas directas o indirectas de adaptación al cambio climático. Fuente: *Política para la gestión integral de residuos sólidos municipales*. Fuente: Ministerio Ambiente (2014).

Lineamientos	Acciones
Incentivar una gestión de residuos sólidos municipales basado en el mejoramiento de las condiciones económicas, tecnológicas y ambientales, con inclusión social y económica	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Promover la reducción en la generación de residuos sólidos</li> <li>b) Promover e incentivar la recuperación y el reciclaje.</li> <li>c) Definir normas técnicas y operativas para la gestión de los residuos sólidos municipales.</li> <li>d) Definir un sistema tarifario que refleje los costos asociados a una gestión integral de los residuos sólidos municipales.</li> <li>e) Desarrollar sistemas efectivos de cobro del servicio.</li> <li>f) Promover acciones de control y eliminación de los vertederos ilegales existentes.</li> <li>g) Garantizar una disposición final sin peligro para la población y el medio ambiente.</li> <li>h) Implementar como norma general la disposición final de los residuos sólidos municipales en “rellenos sanitarios/vertederos controlados.</li> <li>i) Incentivar la formalización los centros de reciclaje existentes.</li> </ul>
Fomentar la participación ciudadana y el compromiso público con las acciones que se implementen, a fin de optimizar la gestión de los residuos sólidos municipales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Crear mecanismos concretos de participación de la población en la gestión de residuos.</li> <li>b) Incorporar a las organizaciones comunitarias (juntas de vecinos, asociaciones de mujeres, iglesias, clubes deportivos y culturales) a la gestión integral de los residuos sólidos</li> <li>c) Destacar la importancia y el rol de las mujeres en la gestión integral de los residuos.</li> <li>d) Promover en la ciudadanía la cultura de las 3Rs.</li> <li>e) Incentivar la producción y el consumo de productos que minimicen y/o no generen impactos ambientales negativos.</li> <li>f) Promover en la población formas alternativas de manejo sostenible de los residuos sólidos domiciliarios.</li> <li>g) Enfocar la estrategia educativa y de difusión sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios hacia la población infantil y juvenil.</li> <li>h) Proponer la incorporación en las 60 horas de servicio escolar obligatorio de acciones ligadas a la promoción de una gestión integral de residuos sólidos.</li> <li>i) Crear mecanismos para involucrar a los estudiantes de todos los niveles en programas de labor social relacionados con asuntos ambientales, específicamente en gestión de residuos.</li> <li>j) Proponer la incorporación en el currículo escolar de conceptos relacionados con la gestión integral de residuos, entre ellos: responsabilidad compartida y diferenciada, prevención, minimización, recuperación, reutilización, reciclaje y disposición final.</li> <li>k) Establecer adecuadamente y de forma sostenible la educación y participación ciudadanas en materia de gestión de residuos, definiendo responsabilidades, normativas y sanciones.</li> </ul>
Promover la capacitación de los recursos humanos en	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fortalecer las capacidades de los organismos gubernamentales vinculados a la gestión</li> </ul>

Lineamientos	Acciones
<p>todos los niveles con un enfoque hacia la participación.</p>	<p>integral de los residuos</p> <p>b) Fortalecer las capacidades de los gobiernos locales (ayuntamientos), especialmente las Unidades de Gestión Ambiental Municipal (UGAM), así como incentivar su creación.</p> <p>c) Promover acciones para el fortalecimiento de las capacidades organizacionales, técnico operativas y de desarrollo humano de los recuperadores (buzos).</p> <p>d) Dar facilidades a las empresas del sector para apoyar planes de capacitación del personal.</p>
<p>Incentivar la incorporación de la tecnología y la investigación científica orientada a la solución de los problemas de la realidad municipal</p>	<p>a) Fomentar la creación de “Grupos de residuos sólidos” en los centros de estudios públicos y privados de nivel básico, medio y superior (colegios, liceos, universidades, institutos técnicos y tecnológicos, etc.), para desarrollar acciones según su nivel académico.</p> <p>b) Promover en los centros regionales de estudios superiores, públicos y privados la realización de estudios enfocados a la presentación de propuestas innovadoras específicas para la solución a la problemática de los residuos sólidos.</p> <p>c) Incentivar, mediante concursos y otros mecanismos, el diseño de envases y empaques alternativos tendentes a la reducción de residuos y el uso de materias primas alternativas.</p> <p>d) Fomentar la creación de alianzas estratégicas de los centros de estudios superiores nacionales con centros de estudios internacionales, a fin de fortalecer las capacidades de investigación en materia de proyectos de gestión de residuos sólidos.</p> <p>e) Apoyar el involucramiento de la academia para la formación de especialistas, el desarrollo de tecnologías y la realización de los estudios de caracterización.</p>

*Como citar este recurso:* ICMA/ICF/FEDOMU (2017). Adaptación climática y ordenamiento territorial. Ficha técnica I. Residuos sólidos. Programa de Planificación para la adaptación climática. Asociación Internacional de Gestión de Ciudades y Municipios, ICF Internacional y Federación Dominicana de Municipios, 10 pp.

La producción de este material ha sido posible gracias a la generosa contribución del pueblo de los Estados Unidos a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Los contenidos son responsabilidad de sus autores y no necesariamente reflejan la opinión de la USAID o del gobierno de los Estados Unidos.