



VIGESIMOSEGUNDO INFORME ESTADO DE LA NACIÓN EN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE

Informe final “Gestión de los residuos sólidos en Costa Rica”

Elaboración: ProDUS-UCR

*Coordinación:
Luis Manuel Zamora González*

*Investigadores:
Jessica Álvarez López
Marcos Castillo Bastos
Adolfo Gell Loría
Cristian Quirós Calderón
Leonardo Sánchez Hernández*

*Asistentes:
Pablo Cerdas Gamboa
Alejandra Cervantes Mora
Nicole Quesada Chinchilla
Darío Vargas Aguilar*



El contenido de esta ponencia es responsabilidad del autor. El texto y las cifras de las ponencias pueden diferir de lo publicado en el Informe sobre el Estado de la Nación en el tema respectivo, debido a revisiones posteriores y consultas. En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe

Contenido	
Introducción	3
Ámbito Institucional y Organizacional	4
Acciones preparativas para la implementación del PRESOL.....	4
Acciones por sector.....	5
Sector público.....	5
Iniciativas mixtas.....	11
Sector privado.....	13
Ámbito Técnico	20
Información sobre GIRS.....	20
Nuevas tecnologías.....	21
Tecnologías de tratamiento térmico.....	21
Compostaje.....	29
Sitios de disposición final.....	29
Cantones a los que sirven los sitios de disposición en operación.....	36
Recolección y transporte de residuos.....	40
El servicio de recolección de residuos.....	40
Transporte de residuos al sitio de disposición final.....	44
Formas de disposición de residuos por parte de la población.....	46
Ámbito de Educación y Sensibilización	50
La materia de residuos sólidos en la educación.....	50
Campañas publicitarias y de información.....	55
Ámbito Económico	57
El Fondo Nacional para la Gestión Integral de Residuos.....	57
Gasto Municipal en residuos sólidos.....	59
Presupuestos, tarifas, inversiones e incentivos de las Municipalidades en la Gestión de Residuos Sólidos.....	63
Ámbito Legal	65
Normativa nacional.....	65
Normativa emitida después del PRESOL.....	65
Normativa no adecuada al PRESOL.....	71
Normativa no emitida.....	73
Evaluación del ámbito legal.....	75
La situación jurídica de la transformación térmica de desechos.....	76
Conclusiones	78
Bibliografía	79
Anexo	84

Introducción

La siguiente investigación, realizada por el Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible de la Universidad de Costa Rica (ProDUS-UCR) para el Programa del Estado de la Nación, contiene los hallazgos sobre la ejecución de algunos de los aspectos más relevantes del Plan de Residuos Sólidos (PRESOL).

Para la elaboración de esta ponencia, se recurre a la consulta de bibliografía técnica, institucional y normativa sobre el tema de residuos sólidos, además de la realización de consultas con actores clave en la materia.

También, al ser las municipalidades entidades con un papel central en la gestión de residuos, era fundamental para la investigación recopilar información sobre las mismas. Por este motivo se realizaron entrevistas telefónicas a cada uno de los ochenta y un gobiernos locales, según el listado de preguntas que se anexa, a lo cual se suma el análisis de los datos de las entrevistas realizadas en la investigación denominada “Avances en los Planes Municipales de Gestión de Residuos Sólidos” del Instituto de Investigación y Capacitación Municipal de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) en conjunto con el Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM).

Adicional a lo anterior, también se realizó un análisis de los presupuestos municipales, con el fin de determinar cómo se maneja el tema financiero de la gestión de residuos en los gobiernos locales.

Con los insumos obtenidos de las diversas fuentes de información, se evaluó el nivel de avance de algunas de las acciones más significativas contempladas en el PRESOL, en cada uno de los cinco ámbitos del Plan: institucional y organizacional, técnico, educación y sensibilización, económico, y legal.

La relevancia de evaluar el PRESOL radica en que la totalidad de las acciones contempladas en el mismo debían estar finalizadas para el 2015, lo que hace propicio que, pasado el plazo para cumplir con lo establecido en el Plan, se evalúe el nivel de cumplimiento del mismo. Además, en marzo del 2016, se emitió el Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2016-2021, el cual actualiza el contenido del Plan anterior, lo cual hace útil conocer el nivel en el cumplimiento del PRESOL como un insumo para la implementación del nuevo Plan.

Adicionalmente, se analiza la situación de la transformación térmica de residuos, una técnica de disposición final cuya implementación en el país ha sido discutida en años recientes. Los puntos de análisis de dicha técnica se centran en la situación jurídica, técnica y económica de la misma en el país.

Ámbito Institucional y Organizacional

Acciones preparativas para la implementación del PRESOL

El Plan de Residuos Sólidos contiene una serie de acciones estratégicas, tendientes a lograr que los diversos sectores sociales relacionados con los residuos implementen las medidas necesarias para alcanzar los objetivos trazados en el Plan.

El primer paso para lograr la implementación del PRESOL era otorgarle carácter normativo, lo cual fue posible mediante su oficialización en el Decreto Ejecutivo 34647, Aprobación y declaratoria de interés público y nacional del Plan de Residuos Sólidos-Costa Rica.

Adicionalmente, se requería designar a las instituciones encargadas de implementar el Plan.

Originalmente, el Decreto Ejecutivo 34647, antes mencionado, establecía que era la Unidad Coordinadora Interinstitucional de PRESOL la encargada de coordinar, monitorear y evaluar la ejecución del Plan. Esta Unidad estaba conformada por representantes del Ministerio de Salud (MINSa), del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y del Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM), siendo el funcionario del MINSa quien coordinaba la Unidad, al ser quien representaba al ente rector en la materia.

Esta forma de organización cambió con la entrada en vigencia del Decreto Ejecutivo 37567, Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos, en el cual se designó como encargado de la ejecución del PRESOL al MINSa, el cual desempeña esta función en coordinación con el MINAE, y con el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

Adicionalmente, se crea una Plataforma Consultiva, la cual está constituida por un representante de:

- Ministerio de Educación Pública (MEP).
- Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM).
- Unión Nacional de Gobiernos Locales
- Unión Costarricense de Cámaras y Asociaciones de la Empresa Privada
- Consejo Nacional de Rectores (CONARE).
- Organizaciones no Gubernamentales vinculadas a la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS).

Esta plataforma es un espacio de construcción participativa para la ejecución de la Ley 8839, Ley para la Gestión Integral de Residuos, y sus instrumentos, entre los cuales se incluye al PRESOL.

En general, las acciones descritas cumplen de forma satisfactoria lo planteado en el PRESOL sobre los mecanismos necesarios para su implementación, pues el Plan fue oficializado, cuenta con unidad de implementación la cual genera enlaces con otras instituciones involucradas y se generó un mecanismo de trabajo interinstitucional en la materia de residuos sólidos. De las acciones relevantes para la implementación del PRESOL, el único elemento que se incumplió fue la realización de un plan operativo, sin embargo, la ausencia de este instrumento no impidió que el Plan avanzara en todos los ámbitos.

Una vez oficializado el Plan y designados los encargados de su implementación, se inicia con la ejecución de las acciones contempladas en el PRESOL por parte de los diversos sectores implicados.

Acciones por sector

Sector público

A nivel institucional¹, el PRESOL establece la obligación del sector público de realizar compras ecológicamente sustentables. Lo anterior se materializó en las directrices 017-2011 (Dirigida a los Jerarcas de los Órganos, Entes, Instituciones y Empresas del Sector Público Central y Descentralizado para que elaboren Planes de Eficiencia Energética) y 031-2015 del MINAE (Las instituciones que conforman el Gobierno Central deben contar con una Comisión Ambiental Institucional activa; elaborar y entregar ante el MINAE su respectivo Programa de Gestión Ambiental Institucional).

La segunda directriz es la que le otorga el carácter vinculante a la Guía Práctica para la Compra Sustentable en el Sector Público del Ministerio de Hacienda, en la cual se incluye la obligación de que los bienes que adquieran las instituciones sean de materiales reutilizables, reciclables, biodegradables o valorizables, cumpliendo así con lo establecido en la Ley para la Gestión Integral de Residuos y su reglamento.

Adicional a lo establecido en el PRESOL, desde el año 2007, el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), a través de la Dirección de Gestión de la Calidad Ambiental (DIGECA), cuenta con el proyecto “Programa de Gestión Ambiental Institucional” que tiene como objetivo promover los programas de gestión ambiental en las 228 instituciones públicas. Aquí sobresalen iniciativas que incentivan el consumo racional del agua y la electricidad, así como el reto de reducir sus emisiones atmosféricas e implementar la gestión integral de residuos.

Según el DIGECA, para marzo del 2016, solo 135 instituciones entregaron el PGAI; es decir solo hay un 59.2% de cumplimiento del proyecto. Para visibilizar dicha situación, además de mostrar el compromiso de dicha iniciativa es que se está llevando paralelamente el proyecto “Semáforo de implementación del PGAI”, el cual consiste en evaluar a cada ente por medio de un rango de nota representado por un color.

Según datos del DIGECA, las divisiones son las siguientes:

- Color verde (+): representa a las instituciones que han entregado PGAI y que han tenido una calificación arriba de un 92.5 en la visita de seguimiento, lo que implica que su gestión ambiental ha sido excelente; el color verde (-) corresponde al rango de notas entre 85 y 92.5 que denota una muy buena gestión.

-Color amarillo (+) muestra a aquellas instituciones que han entregado PGAI y la implementación ha sido buena, con una calificación superior a 62.5 pero inferior a 85; mientras que el color amarillo (-) se encuentran aquellas instituciones con calificaciones entre 40 y 62.5 con una regular una gestión.

-El color rojo (+) representa una gestión deficiente, por lo que fueron calificadas en un rango de 20 a 40, y el rojo (-) identifica aquellas instituciones con un nivel de implementación muy deficiente con notas menores a 20. Se incluye una X (equis) evidenciando aquellas instituciones que no han presentado su PGAI.

Adicionalmente se consideró el color blanco para aquellas instituciones que han entregado PGAI, pero que aún no se les ha realizado visita de seguimiento para verificar la implementación (entrega del PGAI reciente).

Para calificarlas se realiza una visita a la institución y se les aplica un cuestionario, en el que cada pregunta evalúa un aspecto contenido en el PGAI. Es así que se tiene que, para marzo del presente año, 30 instituciones contaban con luz verde (+), 22 luz verde (-), 48 amarillo (+), 18 amarillo (-), 6 rojo (+) y 3 rojo (-). El resto estaba con revisión pendiente o aún no habían adoptado el PGAI.

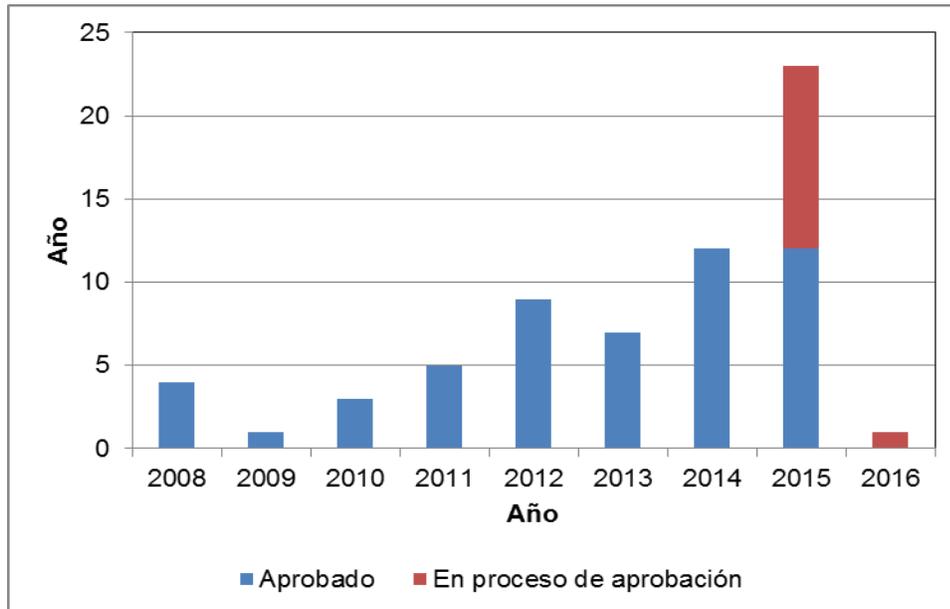
En el ámbito particular de las municipalidades, al ser uno de los entes que regulan y deben mantener una serie de políticas dirigidas al manejo de los residuos sólidos, tanto el PRESOL como la normativa establecen una serie de acciones que deben desarrollar los Gobiernos Locales, siendo de especial relevancia la emisión de los Planes Municipales para la Gestión Integral de Residuos (PMGRS) y las funciones en torno a la valorización de residuos.

Con el fin de conocer las acciones emprendidas por los gobiernos locales en el tema de gestión integral de residuos, se utilizó la información derivada de los cuestionarios realizados por el Instituto de Formación y Capacitación Municipal y Desarrollo Local de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) y el Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM) en enero de 2016, y los realizados por ProDUS y el Estado de la Nación en mayo de 2016 a las Municipalidades y Concejos Municipales de Distrito. Mediante estos se indagó sobre la importancia de la asesoría y capacitaciones para la elaboración y aprobación de los Planes Municipales para la Gestión Integral de Residuos (PMGRS), así como datos sobre los comités de gestión integral de residuos y la valorización de residuos. En total 70 Municipalidades y 6 Concejos Municipales de Distrito respondieron al cuestionario. A continuación, se presentan algunos de los resultados.

Cerca de un 70% de las Municipalidades y Concejos Municipales de Distrito cuentan con un Plan Municipal de Gestión de Residuos Sólidos debidamente aprobado, mientras que un 15% lo tiene en proceso de aprobación y un 13% en proceso de elaboración. Solo

una municipalidad no cuenta con plan. El gráfico 1 muestra para cada año, la cantidad de municipalidades con planes aprobados o en proceso de aprobación. Como se muestra, entre el 2012 y el 2015 se ha dado la mayor cantidad de aprobaciones en el período.

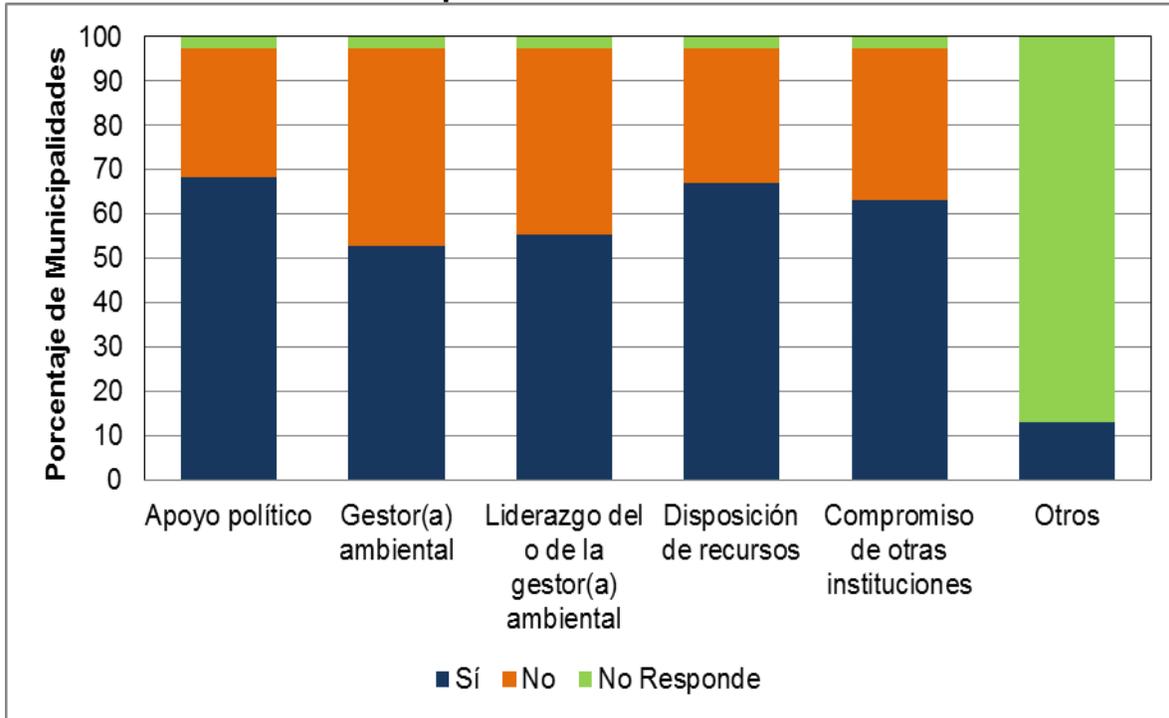
Gráfico 1
Municipalidades por año, según etapa de aprobación del PMGRS. 2008-2016.



Fuente: UNED – IFAM, 2016.

En cuanto a los elementos clave para la elaboración del PMGIR, el apoyo político, la disposición de recursos y el compromiso de otras instituciones resultaron los de mayor importancia, con más del 60% de las municipalidades reconociendo su importancia. Otros aspectos de relevancia fueron el rol del gestor ambiental y el liderazgo de éste, como se muestra en el gráfico 2.

Gráfico 2
Elementos clave mencionados para la elaboración del PMGIR

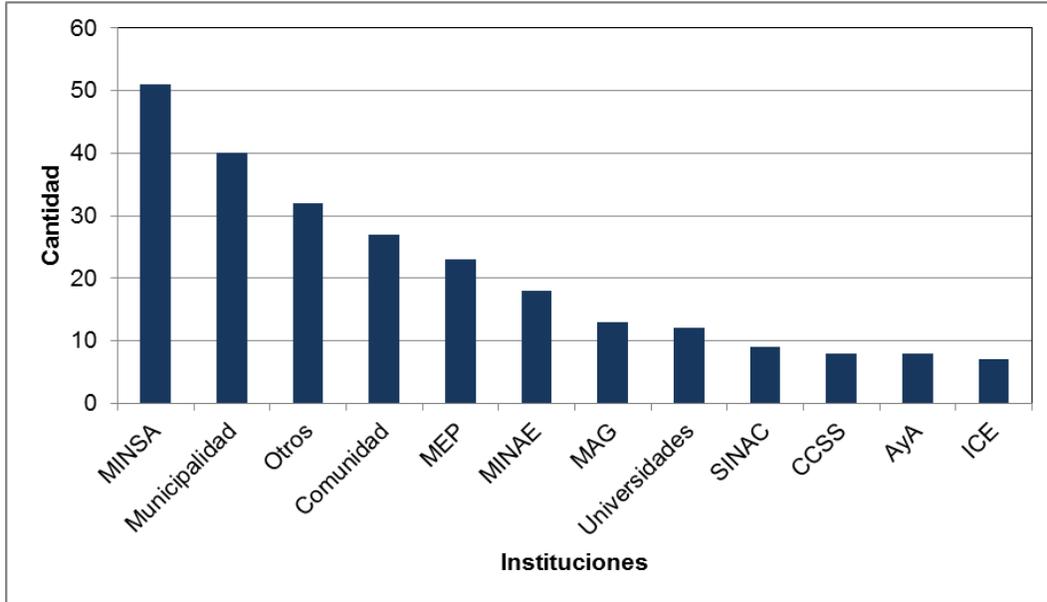


Fuente: UNED – IFAM, 2016.

La mayoría de Municipalidades y Concejos Municipales de Distrito cuenta con un comité o comisión para la gestión de residuos sólidos (GIR), sumando un 76,3% de las municipalidades encuestadas, mientras que un 52,6% tiene un reglamento para la gestión integral de residuos.

En cuanto a la composición del Comité de GIR, la mayoría tiene miembros del MINSA, así como de la municipalidad y de la comunidad. En menor cuantía se tienen comités con miembros de Acueductos y Alcantarillados (AyA) o del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). El gráfico 3 muestra la cantidad de comités según las instituciones a las que pertenecen sus miembros.

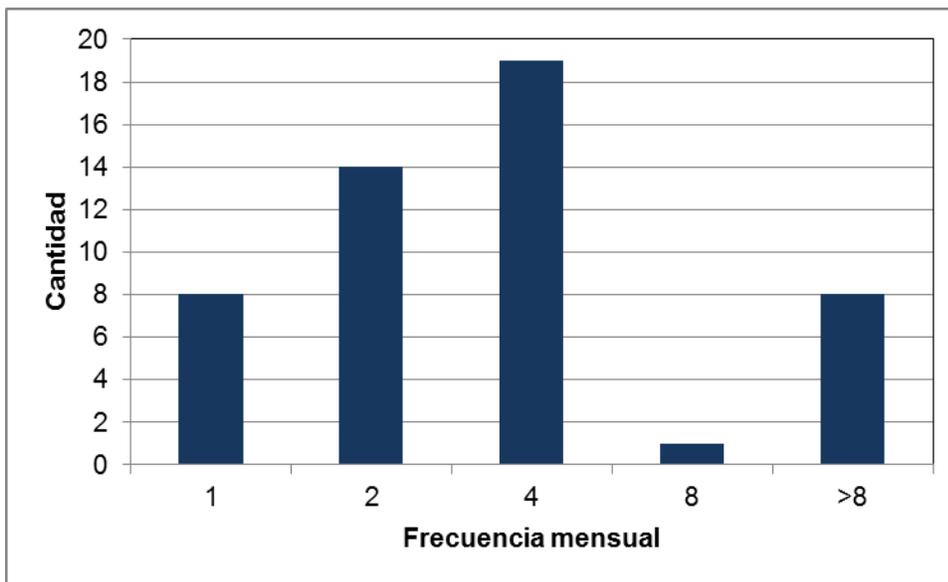
Gráfico 3
Composición de comités de GIR, según institución



Fuente: UNED – IFAM, 2016.

Por otro lado, más de un 70% de los Gobiernos Locales realiza labores de recolección selectiva, campañas de reciclaje y campañas de educación a la comunidad. Las labores de recolección de residuos valorizables (recolección selectiva) se realiza en el mayor porcentaje de municipalidades, cuatro veces por mes, como se presenta en el gráfico 4.

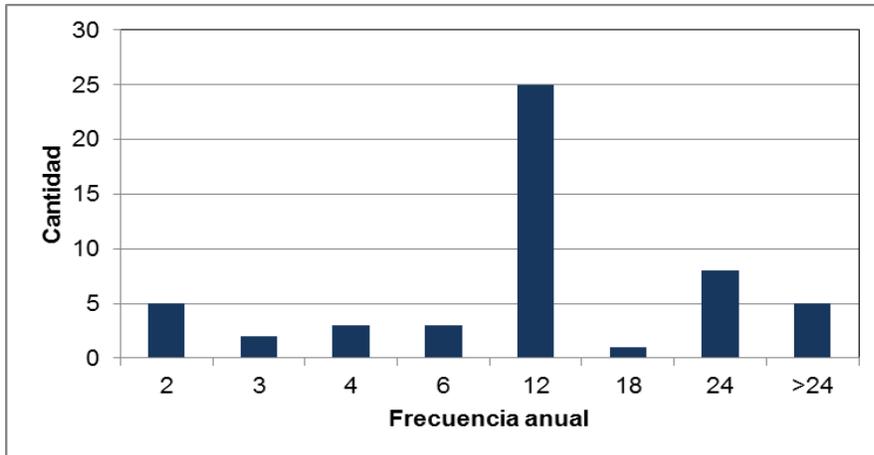
Gráfico 4
Frecuencia mensual de recolección de residuos valorizables



Fuente: UNED – IFAM, 2016.

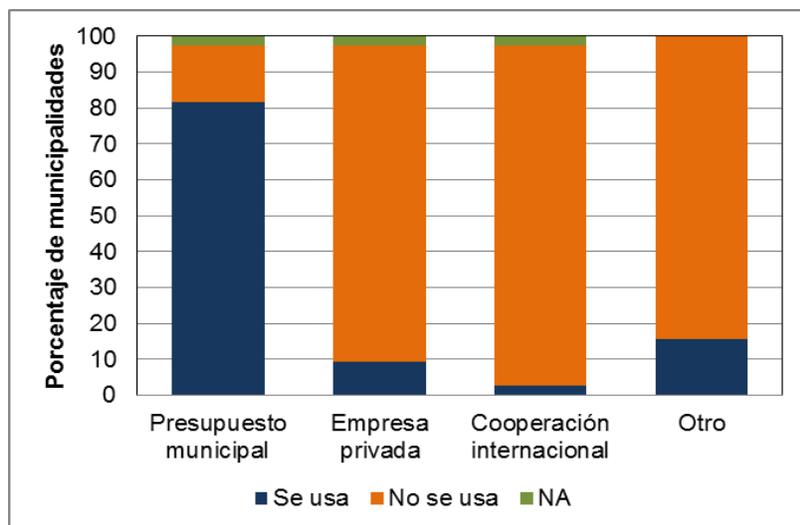
La frecuencia de las campañas de reciclaje (en un punto fijo) es mensual en la mayor parte de las municipalidades (12 veces al año), mientras que un porcentaje importante las realiza dos o más veces al mes (24 veces o más al año), como se presenta en el gráfico 5.

Gráfico 5
Frecuencia anual de campañas de reciclaje por municipalidad



Fuente: UNED – IFAM, 2016

En cuanto al financiamiento de las campañas, la gran mayoría de municipalidades utiliza dinero del presupuesto municipal (más del 80%), mientras que un porcentaje reducido adquiere financiamiento del sector privado o de cooperación internacional. El gráfico 6 presenta los porcentajes según fuente de financiamiento.

Gráfico 6**Fuentes de financiamiento de campañas de reciclaje, según el porcentaje de municipalidades que las reciben**

Fuente: UNED – IFAM, 2016.

En lo que respecta al accionar de las instituciones públicas, el cumplimiento del PRESOL es satisfactorio: se implementaron programas de compras verdes, un alto porcentaje de las Municipalidades cuenta con PMGIRS y, aunque queda mucho por mejorar en lo que respecta a valorización de residuos, se identifican esfuerzos de las autoridades locales en esta temática. Incluso el Estado ha ido más allá de lo exigido en el PRESOL, al implementar los PGAI en cada administración pública, la cual es una herramienta importante para que las actividades de las instituciones sean más acordes a los objetivos de protección ambiental.

Iniciativas mixtas

Desde el MINSA, en asociación con el sector privado, se han dado dos iniciativas para la participación de empresas, asociaciones y comunidades en el tema de la GIRS: la Alianza para el Reciclaje en Costa Rica y la Red Costarricense de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables.

La Alianza para el Reciclaje en Costa Rica es una Alianza Público-Privada fundada en el 2011, cuyos socios públicos son el MINSA y el IFAM, mientras que los socios privados son las principales empresas recicladoras del país: Coca-Cola, Empaques Santa Ana, Florida Bebidas, Grupo Vidriero Centroamericano (VICAL) y Kimberly-Clark, además de Alianza para el Desarrollo, Fundación promotora de este tipo de alianzas, la cual funciona como secretaria técnica y coordinadora de esta iniciativa. Según el Ministerio de Salud (2015a), los resultados en el tema de valorización de residuos que han logrado estas empresas son:

- Coca-Cola en el 2014 recuperó 2.289 toneladas de plástico para su reciclaje.

- Empaques Santa Ana recicla 70.800 toneladas anuales de papel y cartón, valorizando el 29% del cartón producido en el país, teniendo la capacidad técnica de aumentar dicho porcentaje si mejora la recuperación de este material.
- Florida Bebidas en el 2015 recuperó 42.000 toneladas de envases, lo cual equivale al 55% de los materiales que ellos colocan en el mercado.
- Vical recupera más de 70.000 toneladas de vidrio anualmente.
- Kimberly-Clark recicla un 95,34% de los residuos que genera en su producción, adicionalmente, con la campaña AmbientaDOS, durante los siete años que ha estado en vigencia el programa, ha logrado recoger más de 16.500 toneladas de material para reciclar.

Entre los logros de esta Alianza se encuentran:

- Apoyo en la formulación de modelos de gestión municipal de residuos sólidos en los cantones de Desamparados, Garabito, Jiménez, Pérez Zeledón y Nicoya, los cuales fueron implementados por estos Gobiernos Locales y en varios casos actualmente se encuentran en proceso de reformulación.
- Capacitación, con una Guía de Reciclaje, en 45 centros de acopio.
- Creación del modelo EcoPunto, utilizado por la Municipalidad de San José, mediante el cual se recolectaron 12.000 kilogramos de material valorizable en seis puntos del cantón durante el primer semestre de actividad, entre 2014 y 2015.

El MINSA también se propuso aliarse con los micro y pequeños gestores de residuos, para lo cual en el año 2012 creó la Red Costarricense de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables (Red CONCERVA), a través de la cual se da una transferencia de conocimiento entre el Ministerio y esta Red.

Según lo expresado por la Sra. Margarita Castro, presidenta de la Red CONCERVA, esta Red está conformada por 30 grupos, además de 480 afiliados directos. Se pretende ampliar la cantidad de afiliados, para lo cual el interesado debe demostrar tener año y medio de estar trabajando de forma continua como recuperador de al menos cinco tipos distintos de materiales.

Los objetivos de la Red CONCERVA son:

- Propiciar opciones que mejoren la actividad económica y social de los afiliados a la Red por medio de convenios con otras organizaciones.
- Generar vínculos con los comercializadores y compradores de residuos, de forma que generen sinergias entre ellos y los miembros de la Red.
- Promover la operación de los Centros de Recuperación de Residuos Valorizables (CRRV), con el propósito de mejorar la gestión ambiental del país conforme a la Ley 8839.
- Gestionar alianzas con instituciones públicas y privadas, nacionales e internacionales, con el fin de mejorar la gestión ambiental en el país.
- Generar capacitación de los operadores de CRRV que permita brindar herramientas para un liderazgo en la gestión integral de los residuos sólidos

Desde que entró en operación, la Red ha logrado:

- Organizar el sector de micro y pequeños empresarios recuperadores de residuos valorizables en una asociación con personería jurídica.
- Visibilizar este sector ante la sociedad civil, instituciones públicas y privadas.
- Contar con el apoyo del MINSA, desde la Dirección de Protección al Ambiente Humano, la Unidad de Administración de los Servicios de Salud en Ambiente Humano, y la Coordinación de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Participación activa en la construcción del plan Nacional Gestión de Residuos y de la Estrategia Nacional del Reciclaje.
- Inclusión en el plan de Estudios del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) para modificar los módulos en el currículo.

La Red CONCERVA ha logrado una estrecha relación con varios departamentos del MINSA, con los cuales trabaja con el objetivo de mejorar la actividad de recuperación de residuos en el país. La Red también trabaja con la Alianza para el Reciclaje, pues las grandes empresas que las componen son los principales clientes de los residuos que recuperan los afiliados a la Red; el problema con la relación comercial entre ambas agrupaciones es que los precios que ofrecen las empresas a los recuperadores de residuos no se consideran óptimos ni justos, lo cual hace que la rentabilidad de la actividad sea muy reducida lo cual desincentiva la misma (Castro, 2016).

En resumen, el MINSA cumplió con los mandatos del PRESOL de crear Alianzas público-privadas operativas y mejorar el dialogo con el sector privado, en el tema de gestión integral de residuos.

Sector privado

En el ámbito exclusivamente privado, previo a la existencia del PRESOL, existía el Mercado de Residuos y Subproductos Industriales (MERSI), el cual es una plataforma digital donde los industriales que generan residuos podían venderlos a las empresas que requirieran dichos residuos para ser utilizados como materia prima para sus actividades.

Aunque la plataforma se encuentra funcionando desde 2004 y más de doscientas cincuenta empresas ha utilizado la misma, debido a los bajos precios que las empresas compradoras pagan a los generadores de residuos por sus productos, el movimiento dentro de este mercado no ha sido el esperado. En más de una década apenas se han generado doscientos treinta y ocho anuncios; entre las solicitudes de información para la compra o venta de los productos anunciados, solo un treinta por ciento termina en una transacción exitosa (CNP+L, 2016).

Lo anterior pese a que el PRESOL estableció que el MERSI era una de las iniciativas que debían tomarse en cuenta al ejecutar algunas de las acciones estratégicas del Plan.

Otra iniciativa privada en el tema de la GIRS es la Red de Reciclaje de Costa Rica (Redcicla). Esta organización fue creada el 7 de abril del 2005, con la finalidad de unificar las iniciativas enfocadas en el reciclaje, con el objetivo de incidir positivamente en la calidad de vida de las personas y el ambiente. Actualmente Redcicla se encuentra bajo el amparo de Fundación Centro de Productividad Nacional (CEPRONA), en colaboración con el Gobierno de Japón.

Los antecedentes de dicha red provienen de los proyectos: “Ciudades Limpias” (2001) junto con el Ministerio de Salud y el apoyo financiero del Pueblo y Gobierno del Japón a través de su Embajada en San José; el informe “Base de Datos de Desechos Sólidos Reciclables y Reutilizables” (2002), financiado por el Pueblo y Gobierno de Alemania a través de la Agencia de Cooperación Técnica GTZ y la Red Panamericana de Manejo Ambiental de Residuos (REPAMAR); y el “Informe Analítico de la Evaluación Nacional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos Municipales en Costa Rica” (2003) esfuerzo del Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM) y la FUNDACIÓN CEPRONA y promovido por la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS) y el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS).

En los proyectos anteriormente señalados, sobresalió la imperante necesidad de recaudar, generar y visibilizar los datos relacionados con el tema del reciclaje, el cual se encontraba relegado en los debates de interés nacional. Por lo anterior, es que surge la iniciativa de crear un proyecto que se enfocara en suplir dicha carestía.

Es así como, con el esfuerzo y el apoyo de diferentes entidades, se logró concretar la Red de Reciclaje de Costa Rica, la cual a través de la afiliación de Organizaciones No-Gubernamentales (ONG's), Industrias Recicladoras, Instituciones Educativas, Municipalidades, e Instituciones Públicas, impulsan el enfoque de las tres eras (3-R): reducir, reutilizar y reciclar, con el fin de dar un mejor tratamiento y disposición final de los desechos sólidos.

Los afiliados cuentan con facilidades como: Curso de Alianzas de Cooperación, giras técnicas para realizar una evaluación de cada proyecto, talleres de sensibilización comunitaria en cada cantón, material didáctico sobre manejo de residuos sólidos, y el vídeo educativo "Reciclemos, no contaminemos".

Actualmente cuenta con un total de 134 afiliados divididos en tres grupos:

1. Centros comunitarios: son grupos organizados de vecinos especialmente mujeres, interesados en su comunidad y ambiente.
2. Empresas comercializadoras: son micro-pequeños-medianos-grandes que compran materiales a un precio y los comercializan.
3. Industrias recuperadoras: compradores finales de materiales reciclables para transformarlos.

Todas trabajan en la recuperación y recolección de residuos reciclables en su comunidad. La cantidad de materiales sólidos recuperados, que incluyen: cartón, papel, metales, plásticos, vidrio y electrónicos; son los siguientes:

Cuadro 1
Recuperación de residuos por parte de Redcicla. 2015

Grupo de recuperadores	Toneladas recuperadas por mes	Toneladas recuperadas por año
Industria recicladora	7.800	93.600
Empresa recuperadora	4.420	53.040
Centro comunitario	589	7.068
Recuperación total	12.809	153.708

Fuente: Elaboración propia con datos de Redcicla, 2016.

Pese a los resultados positivos en materia de reciclaje, los afiliados a Redcicla cuentan con poco apoyo por parte de las municipalidades, puesto que el tema de reciclaje aún no es una prioridad en las propuestas de líderes cantonales. Adicional a este problema, las exigencias tanto por parte de los ministerios como de las grandes industrias comercializadoras van en aumento, lo que conlleva a que muchas de las organizaciones comunales tengan que finalizar sus labores (González, 2016).

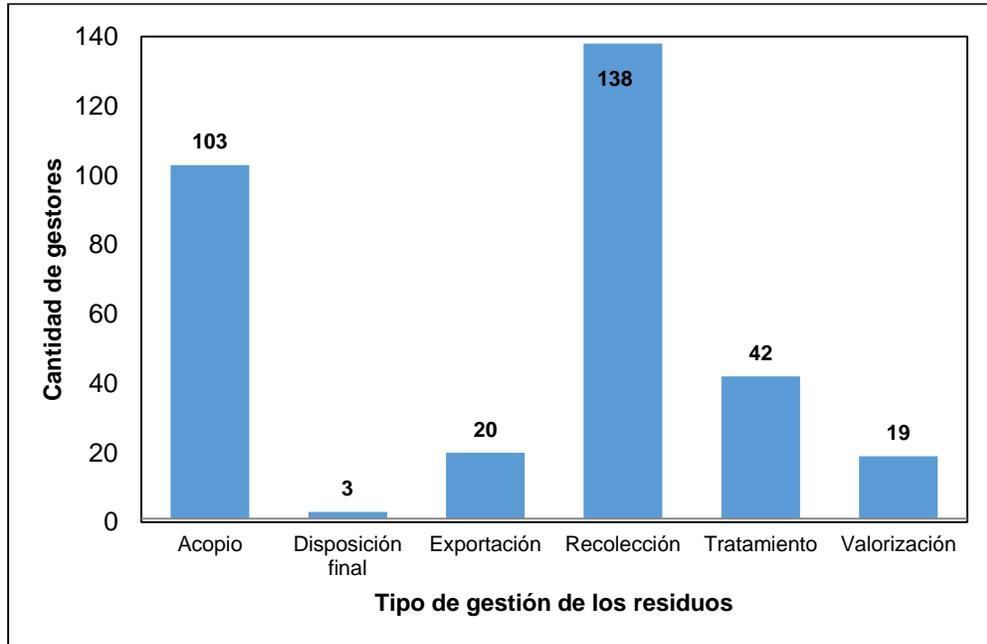
Dentro del sector privado, los gestores son de gran importancia en el tema del manejo de residuos, estos cumplen con diversas funciones: recolección, tratamiento, acopio, reciclaje y disposición final. Para realizar alguna de estas actividades es necesario contar con autorización del MINSA, el cual solicita como requisitos:

1. Permiso Sanitario de funcionamiento.
2. Pagar el monto por concepto de registro, el cual se encuentra desglosado de la siguiente manera²:
 - Grandes: dos mil dólares (US\$2000)
 - Medianos: mil dólares (US\$1000)
 - Pequeños: cien dólares (US\$100)
 - Micro: veinticinco dólares (US\$25).
3. Presentar el formulario facilitado por el MINSA en la que se justifica la actividad a desarrollar.
4. Contar con un programa de gestión integral de los residuos.

Dichos permisos tienen una vigencia de 5 años, tiempo durante el cual se le dará seguimiento y control por parte del Ministerio.

Para el año 2015, el Ministerio de Salud contaba con un total de 194 gestores autorizados los cuales se ubican en 51 cantones diferentes, las cuales además desempeñan diferentes gestiones, como se observa en el siguiente gráfico:

Grafico 7
Cantidad de gestores según tipo de gestión de residuos



Fuente: Ministerio de Salud, 2015.

Se observa como la recolección y el acopio de los residuos son los tipos de gestión con proporciones más altas, mientras que la disposición final suele presentarse como la más baja. Aquí es necesario destacar que, de los 194 gestores autorizados, el 33% desempeña solo un tipo de gestión de los residuos, mientras que el otro 67% mantiene dos o más funciones; todo depende del tamaño, consolidación y el producto a tratar por la empresa. La distribución por cantón se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro 2
Cantidad y tipo de gestión de residuos, según cantón

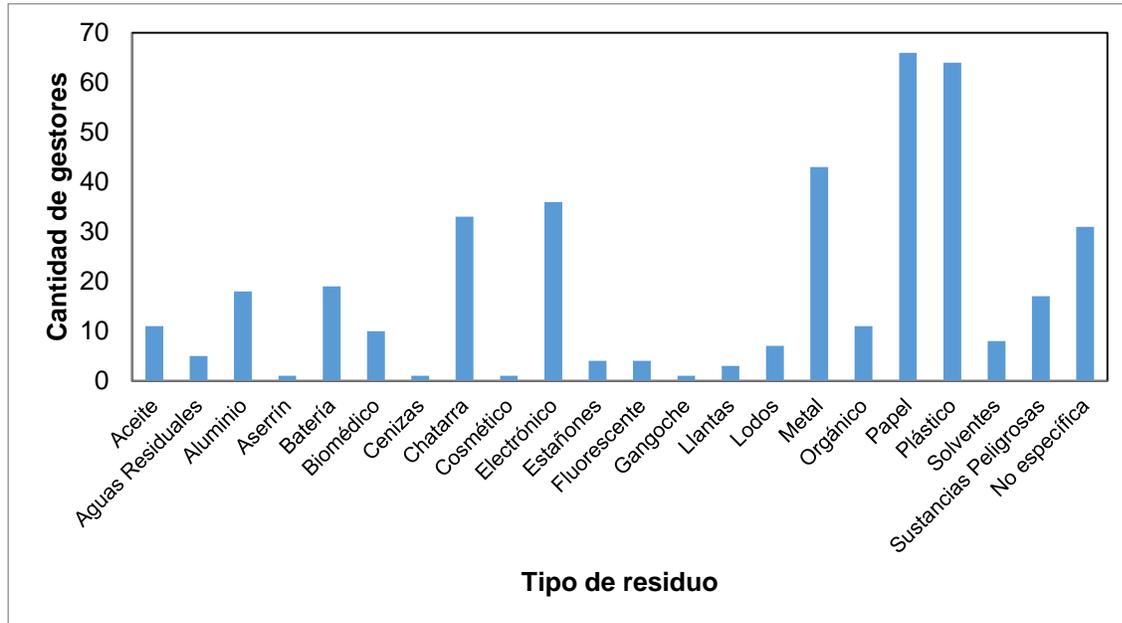
Nº Cantón	Cantón	Acopio	Exportación	Tratamiento	Valorización	Recolección	Disposición Final
507	Abangares	2				1	
606	Aguirre	1			1		
201	Alajuela	9	4	5	3	18	
110	Alajuelita	1				1	
106	Aserri	1				1	
205	Atenas	1				1	
402	Barva	1				1	
407	Belén	1	1			1	
506	Cañas	1					
505	Carrillo	1				1	
301	Cartago	10		8	4	13	1

Nº Cantón	Cantón	Acopio	Exportación	Tratamiento	Valorización	Recolección	Disposición Final
301	Central	1				2	
118	Curridabat	3		1		5	
103	Desamparados	1		1		2	
308	El Guarco	3		5		4	
102	Escazú	2			1		
602	Esparza	1				1	
408	Flores	3	2		1	2	
108	Goicoechea	4		2		7	
203	Grecia			2	1	2	
401	Heredia	3	2	1		6	
303	La Unión	2		1		3	
501	Liberia	3	1			3	
701	Limón	2	1			4	
705	Matina				1		
604	Montes de Oro			2		2	
107	Mora	1		1		1	
206	Naranjo	3		1	1	3	
502	Nicoya	1				1	
307	Oreamuno				1		
209	Orotina	1				1	1
207	Palmares				1		
302	Paraíso		1				
119	Pérez Zeledón	1			1	3	
702	Pococí	4	1		1	4	
601	Puntarenas	1				2	
210	San Carlos	3	1	2	1	7	
405	San Rafael	2				3	
202	San Ramón	2		1		3	
109	Santa Ana	1	1			2	
403	Santo Domingo	2	1	2		1	
410	Sarapiquí	1				1	
703	Siquirres	2				2	
113	Tibás	1				1	
212	Valverde Vega				1		
	Total	83	16	35	19	116	2

Fuente: Ministerio de Salud, 2015.

En cuanto a los productos tratados y clasificados, se tienen los siguientes datos:

Grafico 8
Cantidad de gestores según tipo de residuo



Fuente: Ministerio de Salud, 2015.

Según datos del MINSA, los gestores autorizados manejan un total de 140.046.19 toneladas de residuos sólidos por mes y 171.39m³ de líquidos. Sin embargo, no se especifica si dicha cantidad corresponde a materiales de acopio, desecho, exportación, valorización, disposición final o tratamiento. La cantidad de toneladas de residuos que mensualmente manejan los gestores en cada cantón, se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3
Cantidad de toneladas de residuos por mes según cantón

Número de cantón	Cantón	Cantidad de residuos sólidos, en Toneladas
410	Sarapiquí	0,8
205	Atenas	2,7
307	Oreamuno	6,0
505	Carrillo	40,0
405	San Rafael	40,03
119	Pérez Zeledón	50,0
405	San Rafael	60,0
207	Palmares	70,0
601	Puntarenas	75,1
102	Escazú	85,0
506	Cañas	100,0
113	Tibás	150,0

Número de cantón	Cantón	Cantidad de residuos sólidos, en Toneladas
202	San Ramón	173,03
502	Nicoya	175,0
110	Alajuelita	200,0
705	Matina	200,0
103	Desamparados	220,0
501	Liberia	294,0
118	Curridabat	294,6
107	Mora	339,5
602	Esparza	400,0
402	Barva	412,0
108	Goicoechea	489,7
203	Grecia	515,0
606	Aguirre	601,6
206	Naranjo	670,5
507	Abangares	781,03
303	La Unión	810,3
702	Pococí	863,0
403	Santo Domingo	930,0
302	Paraíso	1.000,0
212	Valverde Vega	1.200,0
407	Belén	1.311,0
308	El Guarco	1.487,3
401	Heredia	1.815,3
106	Aserri	2.413,0
701	Limón	2.503,0
210	San Carlos	2.577,3
109	Santa Ana	2.600,6
408	Flores	3.732,0
209	Orotina	4.631,2
604	Montes de Oro	16.000,0
201	Alajuela	22.684,8
101	San José	29.266,7
301	Cartago	37.774,9
Total		140.046,2

Fuente: Ministerio de Salud, 2015.

En general, los resultados en este apartado son satisfactorios parcialmente. La administración pública ha asumido el compromiso de que sus adquisiciones sean acordes a los objetivos de una correcta gestión de residuos. Se han gestado las alianzas público-privadas, tanto a nivel empresarial como comunal, lo cual ha permitido un incremento en la valorización de residuos. Además, desde la promulgación de la legislación, la actividad económica asociada a la gestión de residuos ha crecido, lo cual ha creado nuevos

puestos de empleo en el sector, y también se ha diversificado, pues actualmente, para cada tipo de residuos, existen empresas que se dedican a la gestión del mismo, incluyendo aquellos de difícil manejo, como los residuos de manejo especial y los peligrosos.

Pese a los avances en la materia, aún existen desafíos importantes respecto a las capacidades institucionales y organizacionales en materia de gestión de residuos. En primer lugar, pese a los avances en materia de contratación administrativa y la obligatoriedad de que las administraciones públicas cuenten con Planes de Gestión Ambiental, aún el Estado costarricense no ha logrado que todas sus instituciones tengan una buena gestión de residuos. En segundo lugar, es necesaria una mayor coordinación entre los actores encargados de la gestión y la ciudadanía, debido a que, pese a existir múltiples formas de valorizar y disponer los residuos, éstas no se aprovechan al máximo por falta de sinergia entre instituciones, gestores y generadores. Finalmente, pese gran al crecimiento de las empresas dedicadas a la gestión de residuos, estas no dan abasto para la disposición final de los residuos, pues el país tiene un déficit de rellenos sanitarios, los cuales son la técnica por la que opta el PRESOL para esa función.

Ámbito Técnico

Información sobre GIRS

La primera acción establecida en el PRESOL era la creación de un Sistema Nacional de Información sobre Gestión Integral de Residuos, el cual debía contener datos actualizados de la generación de residuos, su recolección, transporte, reciclaje, valorización energética, compostaje y disposición final, sin embargo, a la fecha este sistema no ha sido elaborado por falta de recursos para poder recolectar la información y después organizarla en una plataforma que se mantuviera actualizada constantemente. Consecuencia de la ausencia de este sistema, el país actualmente no cuenta con un mecanismo donde se encuentre información confiable, actualizada y completa en la materia de residuos sólidos, lo cual es una limitación para la toma de decisiones y realización de acciones en esta temática.

Existen dos fuentes de información sobre residuos, las cuales, pese a no contener lo solicitado por el PRESOL, sirven de insumo para conocer algunos datos sobre la materia.

Una primera fuente es el listado de gestores de residuos aprobados, el cual es una base de datos con la principal información del gestor como su nombre, ubicación, forma de contacto y vigencia de la resolución que le permite operar. Adicionalmente se ofrecen datos sobre su actividad, como el tipo de residuos que trata y su descripción, la cantidad de residuos que procesa al mes y tipo de gestión que hace de los mismos.

La otra fuente de información es el Sistema de Gestión de Residuos Peligrosos (SIGREP), el cual tiene a disposición del público una lista de los gestores, generadores y transportistas de residuos peligrosos. En esta plataforma es posible consultar la lista de vehículos y conductores de las empresas transportistas, así como el tipo de residuos que tratan los gestores y que desechan los generadores.

Adicionalmente, según el PRESOL, era necesario considerar los datos generados por el Reporte Nacional de Manejo de Materiales como parte de la información necesaria para la toma de decisiones en materia de residuos, sin embargo, dicho documento no se ha emitido desde el 2006, puesto que el mismo se financiaba con recursos de la Agencia de Cooperación Técnica Alemana, la cual dejó de contribuir con este proyecto (Androvetto, 2016). En el reporte se especificaba la situación de diversos tipos de residuos: datos sobre el residuo, formas de gestión, empresas involucradas, medidas por tomar, entre otros.

Como se desprende de lo anterior, el cumplimiento de los objetivos del PRESOL en este tema es deficiente, puesto que no se han generado las fuentes de información exigidas en el mismo, además que se han descontinuado las fuentes que existían en el pasado.

Para revertir esta situación, el MINSA está realizando una inversión con la empresa Flecha Roja Technologies, con el fin de que para octubre del 2016 el país cuente con el Sistema Nacional de Información sobre Gestión Integral de Residuos. Con esta herramienta se pretende contar con un sistema digital, de libre acceso al público, que cumpla con los requerimientos establecidos en el PRESOL, incluyendo, el aprovechar los datos generados para volver a realizar el Reporte Nacional de Manejo de Materiales (Androvetto, 2016).

Nuevas tecnologías

Si bien el PRESOL tenía dentro de sus objetivos la implementación de tecnologías eficientes para la valorización de residuos sólidos, para el aprovechamiento de la energía y para el tratamiento y disposición de los residuos sólidos, muy poco fue el avance realizado en estas áreas. El retraso en esta materia se debe a la escasez de recursos, falta de apoyo político y, especialmente, a la poca rentabilidad de los procedimientos. Se ha desarrollado un caso exitoso de compostaje a nivel municipal y se han propuesto opciones de tratamiento térmico sin todos los estudios requeridos para poder determinar su posible implementación.

Tecnologías de tratamiento térmico

Las tecnologías de tratamiento térmico representan permiten obtener energía eléctrica o en forma de calor mediante procesos térmicos empleando residuos como principal insumo. Los procesos de incineración, combustión, pirolisis, gasificación y gasificación con plasma forman parte de este tipo de tecnologías.

El contenido de humedad, el tamaño y la densidad de la materia orgánica triturada son factores que afectan la eficiencia del proceso. Las condiciones óptimas son: baja humedad, tamaño pequeño de partícula y alta densidad.

Este tratamiento térmico necesita un aporte de energía exterior para su funcionamiento. La ventaja es que produce una reducción del volumen y del peso de la materia orgánica, sin embargo, no elimina totalmente los residuos, por lo que se necesita un vertedero

especial para el depósito de cenizas, generalmente formadas por óxidos de metales. El procedimiento genera gases perjudiciales para el ambiente como dióxido de carbono, y para la salud (que deben ser tratados químicamente en la chimenea), como las dioxinas, furanos, policiclos aromáticos, los cuales son cancerígenos.

En relación con la información anterior, es importante destacar las características de los residuos sólidos en Costa Rica, las cuales deberían considerarse al tratar de implementar procesos como los descritos anteriormente.

La información que a continuación se señala fue tomada del proyecto de graduación desarrollado por Lourdes Sáurez Barboza en el año 2011, titulado “*Evaluación del uso de la Incineración como solución para el tratamiento de los Desechos Sólidos en Costa Rica*”, la investigación desarrollada por el Dr. Víctor Iván Vargas Blanco, titulada “*Determinación del potencial y los requerimientos para aplicar la tecnología de gasificación por plasma en el tratamiento de desechos y la producción de energía eléctrica en el país*”, el proyecto de graduación desarrollado por Kevin Carranza Campos y Matías Monge Leiva en el año 2014 titulado “*Análisis tecno-económico y ambiental de una tecnología de tratamiento térmico para la generación de energía eléctrica mediante los residuos sólidos urbanos de la Zona de los Santos*” y los estudios de composición de residuos sólidos realizados en las municipalidades de Guácimo, Esparza, San Carlos, San José y Goicoechea.

A) Contenido de energía (poder calorífico de los residuos)

El poder calorífico se define como la cantidad total de calor desprendido en la combustión completa de 1 kg de combustible. Se usa la denominación poder calorífico superior (PCS) cuando se contabiliza el vapor de agua y poder calorífico inferior (PCI) cuando no (Carranza, Monge, 2014).

En términos generales se considera un $PCI \geq 4184$ MJ/Ton para incinerar los residuos sólidos urbanos sin combustible auxiliar y $PCI \geq 6276$ MJ/Ton considerando la recuperación de energía. El poder calorífico se establece seleccionando el tipo de residuos que se deben usar para tener el proceso esperado, de manera que se debe tener presente que residuos como el papel y el cartón, pueden ser eliminados por incineración, debido al elevado poder calorífico de estos (+ 8368 MJ/Ton), de la misma manera todo lo que sea derivado del plástico, aceites, llantas, entre otros, poseen un alto poder calorífico (+8368 MJ/Ton), de manera que pueden eliminarse por medio del proceso de la incineración. Residuos de materia orgánica no favorecen al proceso, ya que su poder calorífico es bajo para lo que el proceso demanda y como se indicará más adelante el porcentaje de estos en los residuos producidos en Costa Rica es alto (Sáurez, 2011).

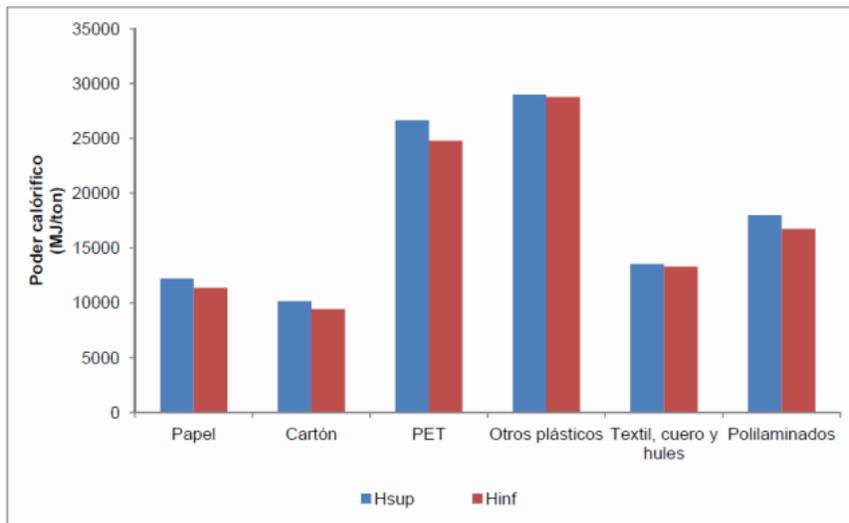
Se muestra en el cuadro 4, información comparativa del poder calorífico de los residuos sólidos de la Municipalidad de San José con otros sectores, y en el gráfico 8 información obtenida por la empresa Geocycle acerca del poder calorífico medido para distintos residuos sólidos en Costa Rica.

Cuadro 4
Comparación de valores del poder calorífico de residuos sólidos en diferentes lugares

Fuente del dato	Poder calorífico (MJ/Ton)
España	4.184
Estados Unidos	11.715
Bogotá	8.768
Latinoamérica	5.020,8 a 6.276
Organización Panamericana de la Salud	4.184 a 5.020
Municipalidad de San José	5.460

Fuente: Sáurez, 2011 (modificado por autores).

Gráfico 8
Comparación del poder calorífico para diferentes tipos de material



Fuente: Geocycle, 2010.

B) La composición de los residuos

Es la manera de identificar los distintos componentes de los residuos generados, esto se puede realizar tanto en una base másica como volumétrica; en la mayoría de los casos, los valores de composición de residuos sólidos domésticos se describen en términos de porcentaje. Es importante conocer la composición con el fin de saber si el proceso que se desea implementar para tratarlos es el adecuado.

La composición de los residuos depende de factores similares a los que definen la cantidad generada de los mismos, entre los cuales se pueden citar: la población, el nivel socioeconómico de ésta, el tipo de actividades desarrolladas y la ubicación de una determinada zona, entre otros.

Considerando los aspectos citados anteriormente para las tecnologías de tratamiento térmico, es importante conocer la composición de los residuos sólidos para determinar su factibilidad, requerimientos e impactos.

A continuación, se presentan algunas comparaciones (entre Costa Rica y otros países en los cuales se han implementado estas tecnologías) de distintos factores que influyen en su utilización, con la finalidad de evidenciar cual es la situación de nuestro país y como esto podrían determinar el manejo de los residuos que se realice.

C) Clasificación de los residuos

En los países donde se ha implementado un proceso de incineración, como Estados Unidos y algunos de Europa, los residuos tienen un alto porcentaje de plásticos, papel y cartón en comparación con Costa Rica, por lo que los costos de funcionamiento de una planta en el país se elevarían, puesto que la cantidad de los residuos con alto poder calorífico es baja, y se tendrían que incorporar combustibles alternos para elevar y mantener la temperatura del horno, lo cual elevaría los costos de operación. La composición de los residuos en Costa Rica se resume en el cuadro 5.

Cuadro 5
Composición porcentual de los residuos por tipo de zona Costa Rica. 2011

Zona	Plástico	Vidrio	Papel	Aluminio	Orgánico	Otras
Urbana	17,7	2,3	20,6	0,1	49,7	9,6
Rural	2,5	1,2	5,7	0,1	63,3	27,3
Promedio	10,1	1,7	13,2	0,1	56,5	18,4

Fuente: Soto, 2006.

Se observa además en el cuadro 6, el resultado de estudios de composición de residuos sólidos en distintos cantones del país. Los resultados coinciden con el análisis a nivel nacional, al haber más presencia de papel y cartón en los cantones más urbanos y con un porcentaje de material orgánico cercano al 50%.

Cuadro 6
Caracterización y composición de los residuos ordinarios de principio cantonal

Categoría	Material	Ciudad Quesada 2010 (%)	Esparza (2007) (%)	Guácimo (2005) (%)	Goicoechea (2011) (%)	PRESO L (2007) (%)	Estado de mitigación (2012) (%)
	Orgánico	44,6	63,3	48,8	42,2	50,2	64,6

Categoría	Material	Ciudad Quesada 2010 (%)	Esparanza (2007) (%)	Guácimo (2005) (%)	Goicoechea (2011) (%)	PRESO L (2007) (%)	Estado de mitigación (2012) (%)
Con Potencial térmico	Papel	10,1	1,8	2,5	8,1	13,8	1,8
	Cartón	10,1	5,7	3,7	9,4	13,8	1,8
	Plástico	10,8	8,0	15,7	10,6	15,5	2,8
	Madera	-	0,1	0,1	-	0,5	3,5
	Textiles	0,5	2,51	1,1	2,8	1,3	1,4
	Polilaminado	0,6	1,21	1,2	0,8	-	-
Sin Potencia Térmico (22%)	Metales	1,0	0,05	2,3	1,5	1,3	1,4
	Vidrio	2,2	1,1	2,0	3,3	1,1	1,2
	Peligrosos	0,5	11,7	16,6	3,3	0,1	-
	Electrónicos	0,8	-	-	0,03	-	-
	Aluminio	0,2	0,1	0,2	-	-	0,2
	Otros	18,6	3,1	4,0	17,6	2,0	21,2
	Totales	100,0	98,8	99,2	100,0	99,9	100,0

Fuente: Carranza y Monge, 2014.

D) Contenido de humedad

El grado de humedad de los residuos depende, además de las condiciones de los residuos propiamente, del clima y las estaciones anuales. Si se tiene un alto de contenido de humedad se requeriría utilizar combustible adicional en la incineración. Incluso en Japón, que tiene más plantas incineradoras que cualquier otro país, se produce una baja cantidad de energía apta para la venta debido al alto nivel de humedad de los residuos.

Cuadro 7 Comparación de valores de humedad según lugar. 2011

Lugar	Humedad (%)
Países desarrollados	20-40
Países subdesarrollados	40-70
San José	59

Fuente: Sáurez, 2011.

E) Cantidad de residuos requerida

Para lograr el adecuado funcionamiento de un determinado proceso es fundamental determinar la cantidad de material requerido con el fin de lograr un funcionamiento continuo y eficiente, control de costos, y control de contaminación, entre otros. Por ejemplo, el proceso de encendido genera un costo económico debido a las temperaturas que se deben alcanzar y mantener para disminuir los contaminantes que se generan durante el proceso.

En el cuadro 8 se presenta la cantidad de residuos que se incineran en un proceso específico, en ciertos países, como referencia de lo que se requeriría en el país.

Cuadro 8
Cantidad de residuos incinerados por lugar. 2011

Lugar	Cantidad (Ton/día)
España	2.817,1
Holanda	3.835,6
Bogotá	4.427
Hempstead, New York	2.800
Newark, New Jersey	3.200
Lee County	1.800

Fuente: Sáurez, 2011.

Por otra parte, también es importante conocer la cantidad de residuos que genera la población, y como se indicó anteriormente varía de un lugar a otro por una diversidad de factores. A continuación, se presentan valores promedio de varios países.

Cuadro 9
Generación de residuos sólidos municipales, por país. 2011

País	Generación (Kg/hab/día)
Canadá	1.9
Estados Unidos	1.5
Holanda	1.3
Suiza	1.2
Japón	1
Europa (otros)	0.9
Colombia	0.74
Costa Rica	0.66

Fuente: Sáurez, 2011.

De acuerdo a los escenarios planteados por Sáurez en su proyecto de graduación, comparando los valores obtenidos para la Gran Área Metropolitana (GAM) con los valores presentados de otros países, se observa que las cantidades generadas son bajas para lo requerido. Los valores que se presentan en otros países oscilan entre las 2000 y 3000 toneladas por día, para los casos presentados en el análisis, el valor más alto es de 2889

toneladas por día en la GAM; se debe tener presente que este valor se alcanza si la generación aumenta en un 2% y no se recicla, lo cual es contrario a la política de manejo de desechos señalada en el Plan de Residuos Sólidos-PRESOL. Alcanzar las cantidades requeridas sería difícil si se recuperan los residuos valorizables, tal como se ha venido impulsando.

Además de la condición anterior, debe considerarse la composición de esa generación. En los países donde se ha implementado el proceso de incineración, los porcentajes de residuos como plástico, papel y cartón son altos en comparación con Costa Rica; por lo tanto se presenta la posibilidad de que los costos de funcionamiento de la planta se eleven, ya que la cantidad de los residuos con alto poder calorífico es baja, por lo tanto se tendrían que incorporar combustibles alternos para elevar y mantener la temperatura del horno, lo cual elevaría los costos de operación de la planta. Si se eliminan los residuos orgánicos por los problemas citados al inicio, disminuiría en gran medida la cantidad de residuos disponibles, lo cual haría que no se alcancen las toneladas requeridas para el proceso.

Otro factor importante es el transporte de los residuos, por la gran cantidad requerida. Esta condición hará que al lugar donde se localice el proceso se trasladen muchos camiones recolectores, los cuales estarían entrando y saliendo del sitio, lo cual puede generar incomodidades en zonas vecinas y contaminación ambiental debido a las emisiones y ruido; además de un aumento en los costos de transporte debido al aumento en los tiempos de viaje desde los municipios más lejanos al sitio, entre otros.

En el cuadro 10 se resumen los aspectos técnicos más importantes que deben considerarse para la utilización de la incineración en el país:

Cuadro 10
Consideraciones sobre la incineración en Costa Rica

Factor	Importancia	Valor óptimo	Valores en Costa Rica	Conclusión
Poder Calorífico	Ayuda a la combustión del proceso	4184-6276 MJ/Ton	5460 MJ/Ton	Este valor no beneficia el proceso para la recuperación de energía
Humedad	Debe ser baja para alcanzar temperaturas ideales para eliminar contaminantes	20-40%	59%	Eleva los costos de operación de la planta

Cantidad de residuos	Es el insumo para que el horno se mantenga funcionando	2000 a 3000 ton/día	1800 a 2800 ton/día	Cantidad se alcanza si no hay cultura de reciclaje. Para alcanzar cantidad es necesario depositar desechos en zona específica
Composición de residuos	Genera el proceso de combustión adecuado a la temperatura adecuada	Alto porcentaje de papel, cartón y plásticos.	Plásticos: 10% Papel: 14%	Se tienen bajos porcentajes de residuos con alto poder calorífico, lo que aumenta costos de operación

Fuente: Sáurez, 2011.

En razón de los aspectos técnicos antes señalados, se hace necesario para el caso de Costa Rica, una valoración de los distintos factores que influyen en este tipo de procesos como mecanismos para tratar los residuos, y debe analizarse con cuidado su factibilidad técnica.

F) Factibilidad

En el año 2012, el Tecnológico de Costa Rica (TEC) realizó una investigación para la determinación del potencial y los requerimientos para aplicar la tecnología de gasificación por plasma en el tratamiento de residuos sólidos y la producción de energía eléctrica en el país, en ella, Vargas concluye que dicha tecnología es inviable para intereses municipales debido principalmente a la inversión inicial de capital y a la composición de los residuos sólidos en Costa Rica, la cual presenta gran cantidad de humedad. Esto se traduce en mayor requerimiento de energía para alcanzar la humedad a la cual el sistema opera de manera óptima.

De manera similar en el año 2014, Carranza y Monge desarrollaron una investigación para determinar la viabilidad de la implementación de gasificación para la generación de energía eléctrica en la Zona de los Santos. La investigación concluyó que por una baja producción de residuos en las municipalidades de Tarrazú, León Cortés y Dota no es factible, a pesar de que la tecnología de gasificación permite un mayor nivel de humedad para su operación. El análisis se realizó para una microplanta, la cual, según los autores, generalmente es utilizada para investigación o para pruebas y no tiene uso comercial. Una posible rentabilidad del proyecto dependería de un aumento en la población atendida, así como un cobro a la población por la disposición de residuos.

Como menciona Steinvorth (2014), los tratamientos térmicos de avanzada deben ser utilizados como una medida de apoyo para la gestión integral de residuos y no como un fin en sí. Además, implican un mayor compromiso de los gobiernos locales en la valorización de los residuos, ya que la eficiencia de dichos sistemas aumenta con el plástico y el material orgánico.

Actualmente en cuanto a incineración, la compañía Geocycle asociada a los servicios de Holcim, es la única que brinda el servicio (Steinvorth, 2014).

En conclusión, Costa Rica presenta condiciones de alta humedad, poca cantidad de residuos con poder calorífico alto y baja generación de residuos que comprometen la factibilidad de la generación de electricidad mediante tecnologías de tratamiento térmico. Es necesaria la implementación de estudios de composición de residuos sólidos en las municipalidades, orientadas a evaluar el aprovechamiento de los materiales valorizables en cada cantón.

Compostaje

La municipalidad de Alvarado cuenta con una planta de tratamiento de residuos orgánicos, situada en la comunidad de Buenos Aires de Pacayas, con la finalidad de tratar el material orgánico recolectado de los distritos de Capellades y Pacayas, los cuales consisten aproximadamente el 60% del material recolectado. Adicionalmente con apoyo del TEC se realizó la instalación de un biorreactor para la disposición de residuos contaminados que no sean de utilidad para el compost, así como una investigación para la colocación del compost en el mercado como abono orgánico (Grupo Nación, 2014).

Evaluación respecto a nuevas tecnologías

Existe muy poco avance en la materia de nuevas tecnologías, procesos y mejoramiento en la recolección, valorización, aprovechamiento y disposición de residuos sólidos. Se han realizado esfuerzos aislados para estudiar la factibilidad de la implementación de tecnologías de tratamiento térmico y existe un caso específico en el caso del compostaje.

Sitios de disposición final

El PRESOL en su acción estratégica No.4: Rellenos Sanitarios Regionales en lugar de Botaderos, establece una serie de lineamientos que se orientan a la disminución sustancial de botaderos municipales y cualquier otro tipo de disposición ilegal de los residuos sólidos. En su lugar, se promueve la apertura de rellenos sanitarios regionales eficientes y rentables.

Del documento “Evaluación de los impactos ambientales generados por sitios de disposición final de residuos sólidos”, realizado por la Universidad Nacional (UNA) y el Ministerio de Salud (MINSAL) en el 2014, se tiene un panorama de los rellenos sanitarios y vertederos del país en cuanto a ubicación, ente administrador, apertura, entre otros. Esta información se resume en el cuadro 11.

En este cuadro se observa como a partir de la implementación del PRESOL en el año 2008, 3 rellenos sanitarios y 19 vertederos fueron clausurados. Sin embargo, según datos de la actual administración del MINSAL, existen cinco vertederos que siguen en operación: Pococí, Cocorí en Pérez Zeledón, León Cortés, Alfaro Ruiz y San Luis de Florencia. Sumados a los vertederos de Osa, San Vito de Coto Brus y Guácimo, los cuales según el informe del 2014 fueron clausurados en el 2000, 2004 y 2006.

Cuadro 11

Listado e información de sitios de disposición de residuos sólidos activos e inactivos del país

ID	Tipo	Nombre	Latitud (CRTM05)	Longitud (CRTM05)	Cantón	Distrito	Localidad	Ente administrador	Fecha de apertura	Fecha de clausura estimada al 2014	Cantones servidos según municipalidades	En operación según el MINSA
1	Vertedero	Cervantes	1094684,9	521517,2	Alvarado	Cervantes	-	Municipalidad de Cervantes	1989	SD	0	Sí
2	Vertedero	Bagaces	1169595,3	363524,2	Bagaces	Bagaces	-	Municipalidad de Bagaces	1980	OCT	0	Sí
3	Vertedero	Alfaro Ruiz	1126973,4	455127,9	Alfaro Ruíz	Guadalupe	Guadalupe	Municipalidad de Alfaro Ruíz	1997	2015	1	Sí
4	Vertedero	Fila Manigordo	959052,2	606173,3	Golfito	Guaycará	Fila Manigordo	Municipalidad de Golfito	2000	SD	0	Sí
5	Vertedero	El Caracol	959311,0	610834,8	Corredores	Corredor	El Caracol	Municipalidad de Corredores	1980	SD	1	Sí
6	Vertedero	Los Chiles	1212760,2	425646,8	Los Chiles	Los Chiles	Berlín	Municipalidad de Los Chiles	1997	OCT	0	Sí
7	Vertedero	El Danto	977282,0	610641,4	Coto Brus	San Vito	El Danto	Municipalidad de Coto Brus	1999	2005	1	Sí
8	Vertedero	Cocorí	1032898,9	532426,8	Pérez Zeledón	San Isidro	El Cocorí	Municipalidad de Pérez Zeledón	1996	2011	0	Sí
9	Vertedero	Santa María de Dota	1069555,3	503514,2	Dota	Santa María	-	Municipalidad de Dota	2003	SD	1	Sí
10	Vertedero	Cartagena	1135644,3	540519,4	Guácimo	Guácimo	Cartagena	Municipalidad de Guácimo	2004	2006	0	Sí

ID	Tipo	Nombre	Latitud (CRTMO 5)	Longitud (CRTMO 5)	Cantón	Distrito	Localidad	Ente administrador	Fecha de apertura	Fecha de clausura estimada al 2014	Cantones servidos según municipalidades	En operación según el MINSA
11	Vertedero	León Cortés	1073540,8	494653,4	León Cortés	San Pablo	-	Municipalidad de León Cortés	2002	2012	0	Sí
12	Vertedero	Parrita	1053770,6	467383,0	Parrita	Parrita	Palo Seco	Municipalidad de Parrita	1993	SD	1	Sí
13	Vertedero	Osa	989586,0	560436,3	Osa	Palmar	El Silencio	Municipalidad de Golfito	1994	2000	2	Sí
14	Vertedero	Pococí	1142129,4	530499,7	Pococí	Roxana	Linda Vista	Municipalidad de Pococí	2003	2009	4	Sí
15	Vertedero	San Luis de Florencia	1148739,7	448769,0	San Carlos	Florencia	-	Municipalidad de San Carlos	1995	2015	1	Sí
16	Rellenó Sanitario	Parque Tecnológico Ambiental Uruca	1101782,1	483014,5	San José	Uruca	La Carpio	EBI de Costa Rica	2002	2016	16	Sí
17	Vertedero	San Ramón	1117775,3	447228,3	San Ramón	Piedades Norte	Bolívar	Municipalidad de San Ramón	2002	SD	1	Sí
18	Vertedero	Loma Linda de Chilamate de Sarapiquí	1157263,2	495254,6	Sarapiquí	Puerto Viejo	Chilamate	Municipalidad de Sarapiquí	2006	OCT	0	Sí
19	Vertedero	Turrialba	1092627,7	534715,8	Turrialba	Noche Buena	-	Municipalidad de Turrialba	1997	SD	1	Sí
20	Vertedero	Anita	1047780,0	483774,4	Aguirre	Quepos	La Anita	Municipalidad de Aguirre y	1976	2013	0	No

ID	Tipo	Nombre	Latitud (CRTM05)	Longitud (CRTM05)	Cantón	Distrito	Localidad	Ente administrador	Fecha de apertura	Fecha de clausura estimada al 2014	Cantones servidos según municipalidades	En operación según el MINSA
ASOPROQUEPOS												
21	Relleno Sanitario	Parque Tecnológico Ambiental de Aserri	1090191,4	493171,9	Aserri	Salitrillos	El Huaso	EBI de Costa Rica	2005	2020	8	No
22	Vertedero Relleno Sanitario	Cañas	1159066,4	375545,4	Cañas	Cañas	El Cepo	Municipalidad de Cañas	SD	2012	0	No
23	Relleno Sanitario	Los Pinos	1085870,9	513141,8	Cartago	Dulce Nombre	-	Municipalidad de Cartago y WPP	2003	2013	8	No
24	Relleno Sanitario	Garabito	1066783,0	431432,3	Garabito	Jacó	Pueblo Nuevo	Municipalidad de Garabito	1990	SD	1	No
25	Vertedero Relleno Sanitario	Liberia	1178142,4	346095,5	Liberia	Liberia	Sector Arena	Municipalidad de Liberia	1994	2014	1	No
26	Relleno Sanitario	El Tomatal	1101042,1	600093,0	Limón	Limón	Santa Rosa	EBI de Costa Rica	2009	SD	3	No

ID	Tipo	Nombre	Latitud (CRTMO 5)	Longitud (CRTMO 5)	Cantón	Distrito	Localidad	Ente administrador	Fecha de apertura	Fecha de clausura estimada al 2014	Cantones servidos según municipalidades	En operación según el MINSA
27	Vertedero	Colorado	1127848,8	379348,8	Abangares	Colorado	Colorado	Consejo Municipal del Distrito de Colorado	1997	2012	0	No
28	Vertedero	Zagala	1114309,8	414574,0	Montes de Oro	Miramar	-	Municipalidad de Puntarenas	1992	2005	18	No
29	Relleno Sanitario	Los Mangos	1107338,3	471723,4	Alajuela	San José	Barrio San José	WPP Continental de Costa Rica S.A.	1995	2013	0	No
30	Relleno Sanitario	Orotina	1093204,5	441899,0	Orotina	Orotina	El Tigre	Municipalidad de Orotina	2011	2014	5	No
31	Vertedero	Boquerón de Atenas	1102908,1	459684,4	Atenas	Atenas	Boquerón	Municipalidad de Atenas	1972	2010	0	No
32	Vertedero	UTN	1098003,0	459129,4	Atenas	Concepción	Balsa	UTN	2007	2012	0	No
33	Vertedero	Buenos Aires	1009118,1	571817,7	Buenos Aires	Buenos Aires	El Caracol	Municipalidad de Buenos Aires	1987	2013	0	No
34	Vertedero	Gallina de Carrillo	1152976,7	327531,5	Carrillo	Filadelfia	-	Municipalidad de Carrillo	1990	2009	0	No
35	Relleno	Río Azul	1093786,3	496447,9	Desamparados	San Antonio	Río Azul	Ministerio de Salud y WPP	2002	2007	0	No

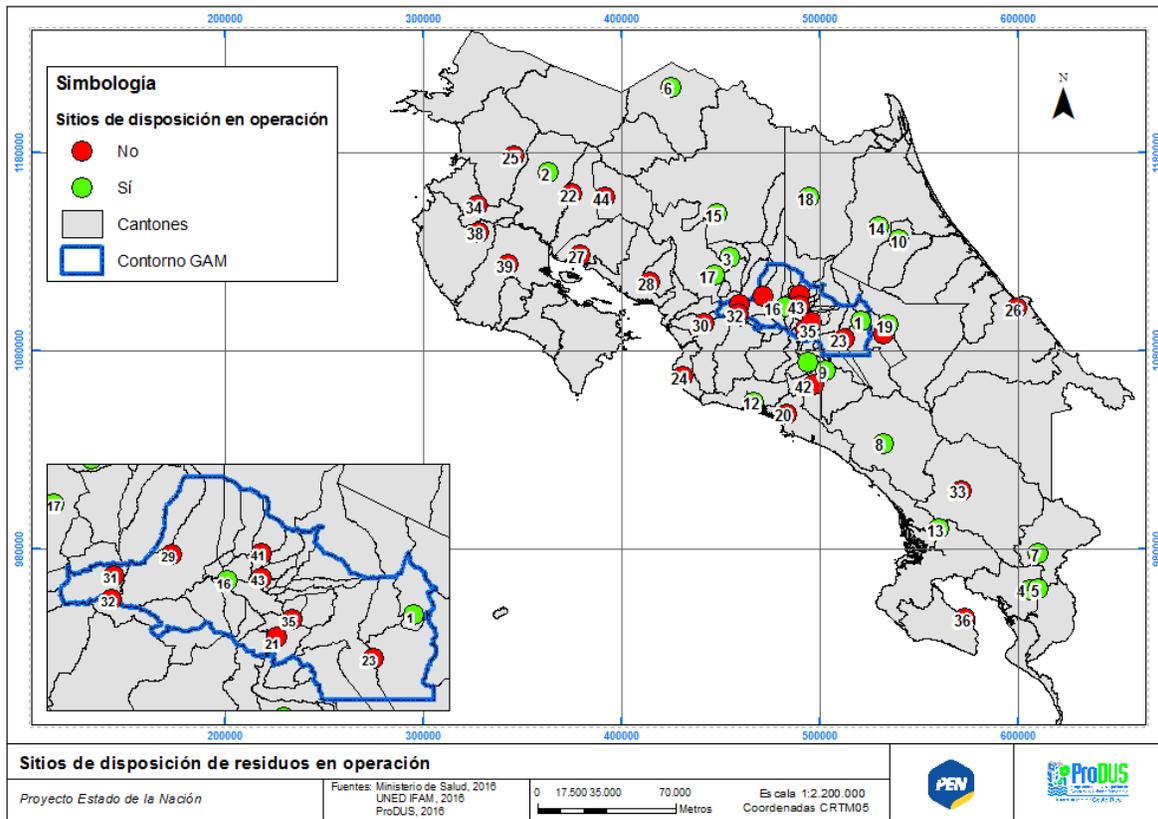
ID	Tipo	Nombre	Latitud (CRTMO 5)	Longitud (CRTMO 5)	Cantón	Distrito	Localidad	Ente administrador	Fecha de apertura	Fecha de clausura estimada al 2014	Cantones servidos según municipalidades	En operación según el MINSA
	Sanitario											
36	Vertedero	Puerto Jiménez	944304,1	573949,3	Golfito	Puerto Jiménez	El Tigre	Municipalidad de Golfito	1970	2008	0	No
37	Vertedero	Tucurrique	1087930,6	532688,0	Jiménez	Tucurrique	-	Municipalidad de Tucurrique	2005	2011	0	No
38	Vertedero	El Cacao	1139534,0	328476,6	Santa Cruz	-	El Cacao	Municipalidad de Santa Cruz	2008	2012	4	No
39	Vertedero	Nicoya	1123141,3	343249,9	Nicoya	Nicoya	-	Municipalidad de Nicoya	1980	2012	0	No
40	Vertedero	Las Joyas	-	-	San Pablo	San Pablo	-	Municipalidad de San Pablo	1985	2004	0	No
41	Vertedero	San Rafael	1107405,8	490088,3	San Rafael	San Rafael	San Rafael	Municipalidad de San Rafael	1981	1999	0	No
42	Vertedero	Tarrazú	1062604,0	497341,4	Tarrazú	San Lorenzo	-	Municipalidad de Tarrazú	1999	SD	1	No
43	Vertedero	Santo Domingo	1102289,4	490135,0	Santo Domingo	Santo Domingo	-	Municipalidad de Santo Domingo	1972	2009	0	No
44	Vertedero	Tilarán	1156842,7	391842,6	Tilarán	-	-	Municipalidad de Tilarán	SD	2012	0	No

ID	Tipo	Nombre	Latitud (CRTM05)	Longitud (CRTM05)	Cantón	Distrito	Localidad	Ente administrador	Fecha de apertura	Fecha de clausura estimada al 2014	Cantones servidos según municipalidades	En operación según el MINSA
NU	Vertedero	La Cruz	-	-	La Cruz	-	-	-	SD	SD	1	No

Simbología: SD (Sin Dato), OCT (Orden de cierre técnico), NU: No ubicado.
 Fuente: Ministerio de Salud, 2016, y ProDUS y Estado de la Nación, 2016.

En el mapa 1 se pueden observar los vertederos o rellenos sanitarios en los cuales se disponen los residuos sólidos según información del MINSA.

Mapa 1
Distribución de los sitios de disposición final



Fuente: ProDUS-UCR.

Por otra parte, según información municipal, existen 21 sitios en los cuales los gobiernos locales disponen sus residuos sólidos. De estos 21 sitios, el MINSA solo tiene registrados en operación 11, excluyendo casos como el de Miramar y Aserri, los cuales se sabe con certeza que se encuentran en funcionamiento.

De esta ambigüedad, se refleja la falta de información referente a los sitios de disposición de residuos sólidos en el país. Debe generarse dicha información, así como plazos de vida útil de los sitios de disposición e inventarios de disposición diaria, de manera que sea posible planificar a corto, mediano y largo plazo la puesta en operación de nuevos rellenos sanitarios para suplir las necesidades de los gobiernos locales o instituciones que dispongan en sitios próximos a ejecutarse cierre técnico.

El PRESOL establecía la creación paulatina de rellenos sanitarios regionales, con el objetivo de ir cerrando los botaderos locales y así generar sitios de disposición de

residuos sólidos a partir de cooperación municipal e inversión público-privada. En los últimos ocho años se han puesto en operación únicamente dos rellenos sanitarios; en el año 2009, en Limón, se puso en operación El Tomatal, en el cual disponen sus residuos sólidos los cantones de Limón, Talamanca y Matina, y en el año 2011, en Orotina, se puso en operación el Tigre, en el cual disponen sus residuos los cantones de Atenas, Santa Bárbara, Turrubares, San Mateo y Orotina.

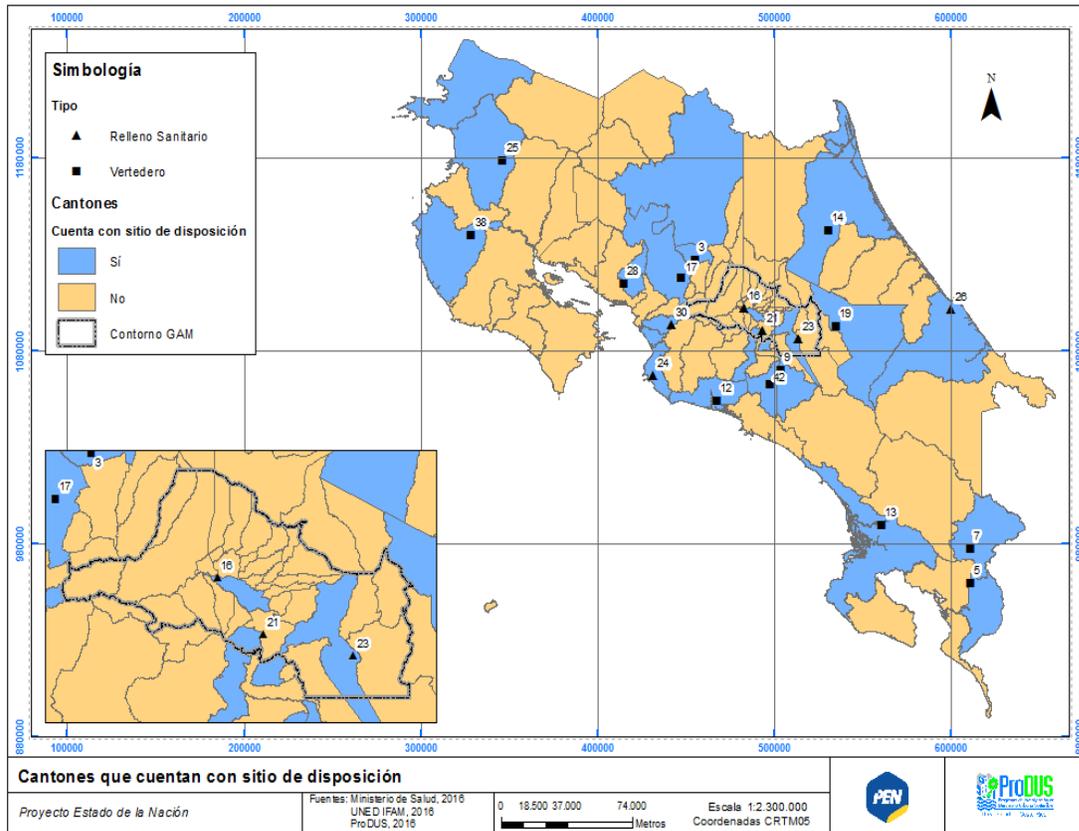
Se observa un desbalance entre la cantidad de sitios puestos en operación y la cantidad de sitios en cierre técnico desde la implementación del PRESOL. Es necesario para los gobiernos locales y el país en general, que se brinde mayor apoyo político y cooperación interinstitucional orientados a la creación de rellenos sanitarios regionales, sobre todo en los cantones en los cuales el sitio de disposición de residuos sólidos se encuentre muy alejado del sitio de recolección.

Cantones a los que sirven los sitios de disposición en operación

De la consulta realizada a las municipalidades por ProDUS-UCR y el Estado de la Nación para esta investigación se determinó el relleno sanitario o vertedero en el cual cada gobierno local disponía sus residuos sólidos. De la columna de cantones servidos del cuadro 11 y del mapa 2 se puede observar que existen 21 cantones que cuentan con un sitio de disposición dentro de su cantón, los restantes 60 se distribuyen en 5 vertederos y 5 rellenos sanitarios localizados en cantones externos:

- La GAM utiliza como sitio de disposición final tres rellenos sanitarios: el sector oeste en La Carpio, el sector este en Los Pinos y el sector sur en Aserrí.
- El Caribe utiliza como sitio de disposición final el vertedero de Pococí y el relleno sanitario El Tomatal.
- El Pacífico Sur utiliza como sitio de disposición final el vertedero de Corredores y Palmar Sur de Osa.
- El Pacífico Central utiliza como sitio de disposición final el Relleno Sanitario de Orotina.
- Guanacaste utiliza como sitio de disposición final el vertedero municipal de Santa Cruz y el Relleno Sanitario de Miramar.
- La Zona Norte utiliza como sitio de disposición final el Relleno Sanitario de Miramar.

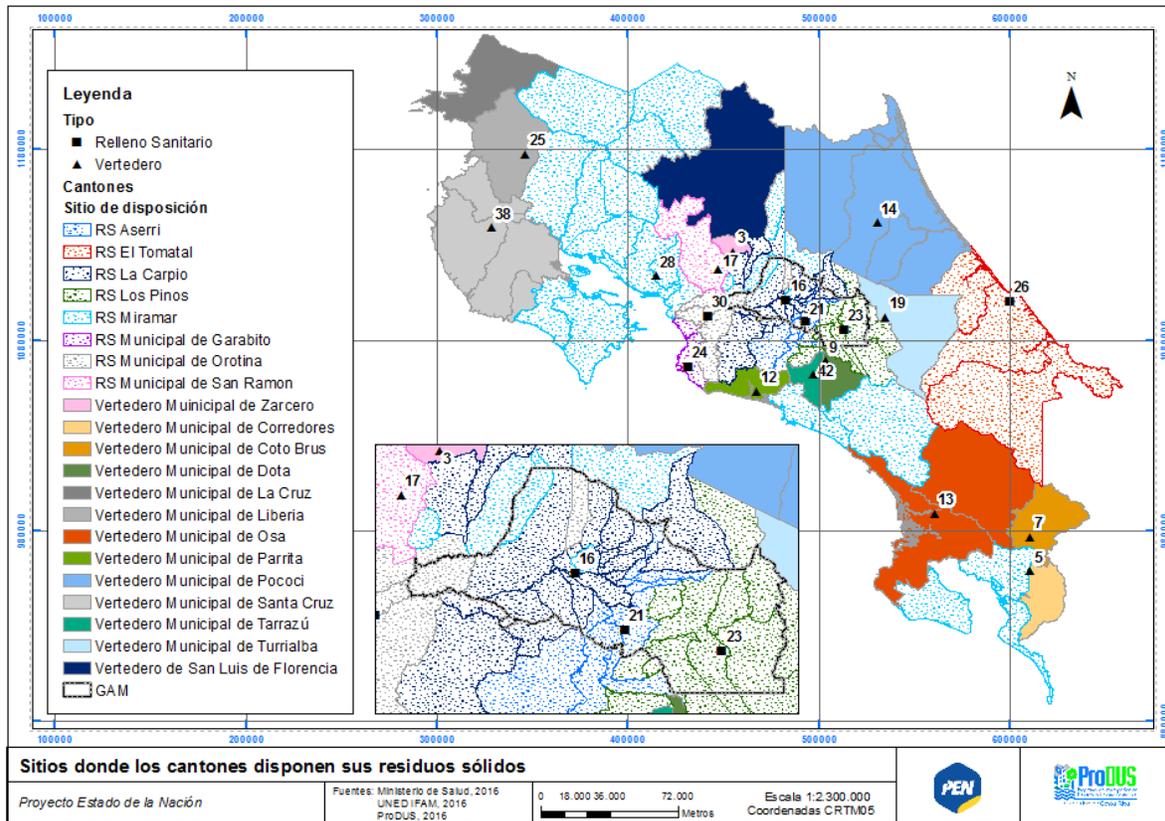
Mapa 2 Ubicación de sitios de disposición, según cantones



Fuente: ProDUS-UCR.

En el mapa 3 se observa que, si bien existe cierta regionalización, aún es necesario desarrollar un sistema más eficiente a nivel país. Las situaciones más complicadas logística y financieramente se presentan cuando el sitio de disposición se encuentra muy alejado de la recolección, situación que se aprecia con claridad en los cantones de Golfito, Pérez Zeledón, Upala, Los Chiles y Guatuso, los cuales disponen sus residuos sólidos en el vertedero de Miramar. En estos casos se debe contemplar la opción de ubicar los residuos sólidos en un sitio más cercano, por ejemplo, unificar esfuerzos con cantones vecinos para el desarrollo de un relleno sanitario a nivel regional.

Mapa 3 Uso de sitios de disposición final, por cantón



Fuente: ProDUS-UCR.

Desde la implementación del PRESOL ha habido un balance desigual entre la cantidad de sitios de disposición puestos en operación contra la cantidad de rellenos sanitarios y vertederos clausurados. Lo cual corresponde a los lineamientos que establecían el cierre de botaderos como prioridad, sin embargo, el avance en cuanto a la apertura de rellenos sanitarios ha sido inferior a la proyectada, con un relleno sanitario en Limón y otro en Orotina.

Debe generarse información de la vida útil y cantidad de residuos generados por sitio de disposición, de manera que gobiernos locales e instituciones puedan planificar a corto, mediano y largo plazo la puesta en operación de nuevos rellenos sanitarios regionales.

Según información municipal, existen 21 sitios de disposición, dentro de los cuales el Relleno Sanitario Parque Tecnológico Ambiental de la Uruca, el Relleno Sanitario Parque Tecnológico Ambiental de Aserri, el Relleno Sanitario Los Pinos, el Relleno Sanitario de Miramar, el Relleno Sanitario de Orotina y el Relleno Sanitario el Tomatal son los de mayor importancia para su región y otras.

El traslado de residuos sólidos desde Upala, Guatuso y Los Chiles en la Zona Norte y desde Golfito y Pérez Zeledón en la Zona Sur hasta el Relleno Sanitario de Miramar, ubicado en el Pacífico Central implican costos en logística y finanzas para las municipalidades, los cuales se atenuarían si existieran sitios de disposición en condiciones óptimas y con la capacidad para brindar su servicio en sus regiones respectivas.

Recolección y transporte de residuos

Una parte importante de la gestión de residuos es el transporte de los mismos desde su punto de generación hasta el lugar donde será reciclado, tratado o dispuesto. El Decreto Ejecutivo 36093, Reglamento sobre el manejo de residuos sólidos ordinarios, establece una serie de lineamientos sobre la operación de los vehículos que transportan residuos, como la necesidad de que estos no permitan el vertido de líquidos, como podrían ser los lixiviados; que los vehículos y el equipo sea lavado al término de cada jornada; que los vehículos cumplan con todas las disposiciones de la Ley de Tránsito, así como que permanezcan en correctas condiciones para su operación.

Aunque estas disposiciones generales son útiles para tener un marco normativo de la actividad del transporte de residuos, no es suficiente para cumplir la exigencia del PRESOL, en donde se establece que el Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM) debe generar guía de buenas prácticas en los servicios de recolección y transporte de residuos ordinarios, la cual debía encaminar a las municipalidades a prestar un servicio de recolección y transporte de residuos óptimo, sin embargo dicho instrumento no ha sido emitido, generando problemas tanto para la población y el municipio, como para el país.

El servicio de recolección de residuos

En esta materia, los Gobiernos Locales presentan una serie de complicaciones que repercuten directamente en la población.

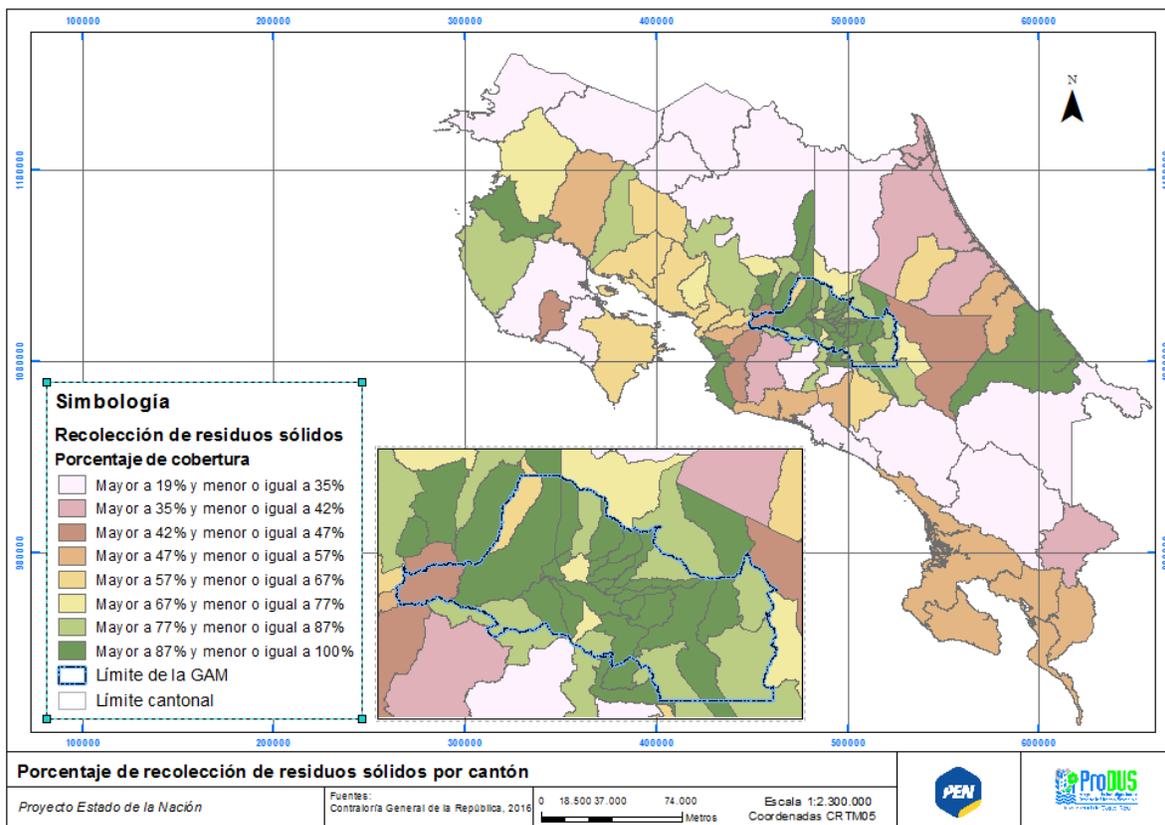
Cuando la recolección de residuos no se da de forma manera separada, por tipo de residuo, se desmotiva a las personas para que separen los residuos, puesto que carece de utilidad realizar el esfuerzo de acopiar los diversos materiales residuales, si al final todos serán transportados sin distinción en el camión recolector, haciendo infructuosa la separación por parte de los usuarios.

El problema se agrava cuando ni siquiera se presta el servicio de recolección de residuos o este se brinda de forma muy irregular, puesto que las personas en esta situación suelen recurrir a métodos inadecuados de disposición de residuos como enterrarlos, quemarlos o simplemente arrojarlos en lugares no aptos para ello. Estas prácticas ponen en peligro la salud de la comunidad, así como al medio ambiente.

Según datos de la Contraloría General de la República, contenidos en el Informe de Auditoría Operativa acerca de la Gestión de las Municipalidades para Garantizar la

Prestación Eficaz y Eficiente del Servicio de Recolección de Residuos Ordinarios, publicado en 2016, de los 481 distritos del país, 394 cuentan con servicio de recolección de residuos, mientras 87 distritos carecen del todo de un servicio que les permita disponer correctamente de sus residuos; esto significa que el 81.9% de los distritos reciben el servicio, cuando el PRESOL exigía que para el 2014 la cobertura de la recolección debía llegar al 90%. Por otra parte, de los distritos que reciben el servicio de recolección de residuos, únicamente en 71 (14.8% del total), el mismo se presta separando los residuos en el momento de la recolección. La recolección de residuos es posible visualizarla en el siguiente mapa.

Mapa 4
Porcentaje de cobertura de recolección de residuos por cantón



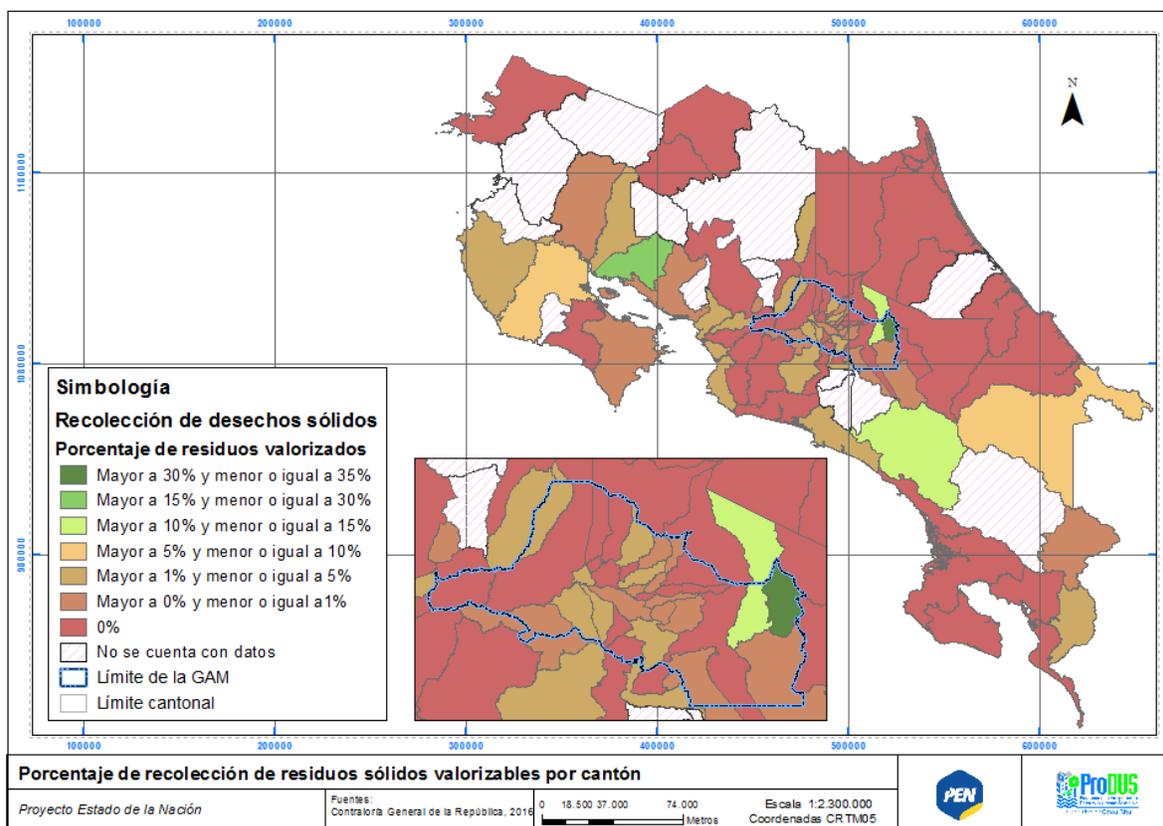
Fuente: ProDUS-UCR

Otra situación se presenta con la recolección de residuos valorizables, en el mapa sobre el particular, se observa como en 14 cantones no se cuenta con la información sobre la recolección de residuos, en 31 cantones no realizan recolección de residuos valorizables, y en 14 cantones recolectan menos del 1% de este tipo de residuos sólidos.

Con una tasa de entre un 1% y un 5% de recuperación de residuos valorizables se encuentran 16 municipalidades y solamente 5 cantones superan el 5% de recolección:

- Entre 5% y 10%: Nicoya.
- Entre 10% y 15%: Oreamuno y Pérez Zeledón.
- Entre 15% y 30%: Abangares.
- Entre 30% y 35%: Alvarado.

Mapa 5 Recolección de residuos valorizables por cantón



Fuente: ProDUS-UCR.

No se observa ninguna tendencia regional en cuanto al porcentaje de recolección de residuos sólidos valorizables, por ende, esta labor de incentivo al reciclaje se asocia más a cada municipalidad y no a planes o proyectos interinstitucionales. El avance en este tema es primordial para la gestión integral de residuos, ya que un aumento en el porcentaje de recolección implicaría:

- Menor generación de residuos en los sitios de disposición de residuos y por ende mayor vida útil de los mismos.
- Incentivo a emprendimientos locales mediante la figura de centros de acopio.
- Mejor cuantificación respecto a la composición de residuos sólidos lo que colabora con la implementación de tecnologías innovadoras.

Otro problema asociado con el transporte de los residuos es la falta de planificación de las rutas, las cuales tienen problemas en dos sentidos: la recolección de los residuos no se hace de forma eficiente y el desplazamiento desde el sitio donde se recolecta hasta el lugar de disposición final no es adecuado.

Respecto a los problemas de recolección, la Contraloría General de la República también identificó la existencia de trayectos de la ruta duplicados, traslape de rutas entre camiones, la realización de una segunda recolección cuando los vecinos sacan tarde los residuos y camiones ingresando a calles sin salida cuya extensión es de diez metros o menos.

Según el informe de la Contraloría, en 74 de las 81 municipalidades del país, las rutas del servicio de recolección de residuos fueron demarcadas sin ningún estudio técnico, sino bajo criterios de los encargados del servicio, o incluso de los propios choferes de los camiones recolectores. Si bien estos criterios son necesarios, se requieren también propuestas obtenidas de manera técnica y metódica para asegurar la eficiencia en las rutas. Adicionalmente, solo en 34 de las 81 municipalidades se han realizado identificaciones georreferenciadas de las rutas.

Otro vacío que presentan los Gobiernos Locales es en materia de recopilación de información sobre el servicio, pues las mismas municipalidades indagadas por la Contraloría General de la República en el estudio, afirman no tener datos precisos para realizar análisis en los servicios de transporte y recolección. Por ejemplo, para determinar frecuencias, no cuentan con datos de crecimiento poblacional, urbanístico y comercial en sus distritos. Tampoco tienen información sobre la cantidad de residuos generados por zona o los costos asociados a la prestación del servicio por ruta.

Estos resultados revelan la falta de capacitación de las municipalidades en este tema, pues al no conocer las prácticas eficientes en materia de recolección de residuos, se dificulta el proceso de diseño de rutas eficientes por medios propios. No obstante, diversas municipalidades han implementado políticas que ayudan a mejorar la eficiencia en la recolección y transporte de residuos, tales como apuñar las bolsas de residuos para facilitar la recolección, la regulación puntual sobre horarios, medios de almacenamiento como bolsas y canastas, y una efectiva supervisión de la recolección.

Además, otras municipalidades, a pesar de no recibir capacitaciones por parte de instituciones públicas, han logrado avanzar en el uso eficiente de los recursos mediante la ayuda de expertos particulares en la materia, para analizar, diseñar y mejorar las rutas de recolección de los residuos. Por ejemplo, las municipalidades de Montes de Oca y Oreamuno fueron asistidas por estudiantes universitarios especializados en la materia, que analizaron las rutas ya establecidas y elaboraron propuestas de mejoramiento para las mismas.

A pesar de que se tienen documentos especializados que son de ayuda para el diseño de las rutas de recolección, estos resultan muy técnicos y complejos, por lo

que las prácticas propuestas en tales documentos no son implementadas por las municipalidades, pues requieren de capacitaciones para entenderlas hasta dominarlas. Idealmente, las rutas de recolección de residuos se establecen siguiendo una metodología que incluye estas etapas:

- Recopilación de información sobre cómo se presta el servicio
- Análisis de la información de las rutas respecto a distancias, cantidad de residuos, tiempos de recolección, consumo de combustible, entre otros.
- Propuesta de un modelo para la recolección de residuos.
 - Diseño de sistema.
 - Diagramación de rutas mediante software.
- Comparación del sistema propuesto con el anterior.

El inicio de la mejora en la prestación del servicio de recolección de residuos es la recopilación de información, pues esta es necesaria como base para la eficiente definición de rutas de recolección, dado que a partir de ésta se realiza un análisis del cual se pueden obtener las propuestas. Entre la información necesaria, se incluyen datos del servicio como cantidad de rutas, camiones y residuos, horarios y consumo de combustible, entre otros. Además, es de interés incluir la georreferenciación de las rutas y entrevistar a funcionarios encargados de los servicios.

Cuando las rutas se definen sin sustento técnico, se afectan directamente las finanzas municipales, en el tanto no se utilizan los recursos públicos de forma óptima, lo cual sucede cuando se gastan más recursos de los que necesarios en la prestación de un servicio de calidad.

Transporte de residuos al sitio de disposición final

Sobre este tema, la Contraloría identificó que, ante la ausencia de sitios cercanos para disponer de los residuos, en el caso de algunos cantones, los camiones recolectores deben realizar recorridos muy largos para transportar los residuos desde el cantón hasta su destino final.

La situación más crítica se presenta en 17 cantones, según lo que se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro 12
Kilómetros de traslado de los residuos en los cantones con mayor desplazamiento

Kilómetros de traslado	Nombre de los cantones	Número de cantones
100-199	Cañas, Hojancha, Nicoya, Buenos Aires, Grecia, Palmares, Poás, León Cortés, Heredia, Santa Bárbara, Talamanca	11
200-299	Golfito, Upala,	2
300 o más	Nandayure, Quepos, Los Chiles, Pérez Zeledón	4

Fuente: Contraloría General de la República, 2016.

Como se desprende del cuadro, el problema de la lejanía de los sitios de disposición se presenta en seis de las siete provincias, siendo Cartago la única provincia donde dicha situación no se presenta.

La situación de estas municipalidades tiene como consecuencia que los costos de traslados sean superiores a los que existirían en caso de que los sitios de disposición final se ubicaran a menor distancia. Los costos asociados a la lejanía de los sitios de disposición final son de dos tipos:

- Económicos: mayor consumo de combustible, deterioro de vehículos por uso más intensivo y mayor kilometraje. El tiempo que se usa en traslados largos son vehículos, personal y combustible que no pueden usarse para otras tareas relacionadas al servicio de recolección.
- Ambientales: a mayor recorrido, mayor emisión de gases, y en caso de que los vehículos no estén en las óptimas condiciones, mayor cantidad de lixiviados derramados.

Otro problema asociado al hecho de que existan traslados considerables para disponer los residuos, es que implica un uso intensivo de los pocos sitios de disposición final existentes en el país, lo cual reduce la vida útil de los mismos (CGR, 2016).

Aunque las demás 64 Municipalidades no tiene un problema tan grave como el de las 17 indicadas en el cuadro, es preferible que todos los Gobiernos Locales tomen en cuenta el problema de los traslados de los residuos, con el fin de que se haga de la forma más eficiente posible, minimizando los costos económicos y ambientales derivados de la actividad.

En este rubro, hay un total incumplimiento del PRESOL, pues las Municipalidades no han logrado optimizar la recolección y transporte de residuos, tampoco el IFAM emitió la guía de buenas prácticas que exigía el plan, además que, según lo que se

desprende el informe de la Contraloría, la cobertura en la prestación del servicio no ha alcanzado los estándares requeridos. En conclusión, en materia de recolección y transporte de residuos es necesario que se realice una fuerte inversión tanto a nivel de estudios como de bienes, con el fin de revertir la deficitaria situación actual.

Formas de disposición de residuos por parte de la población

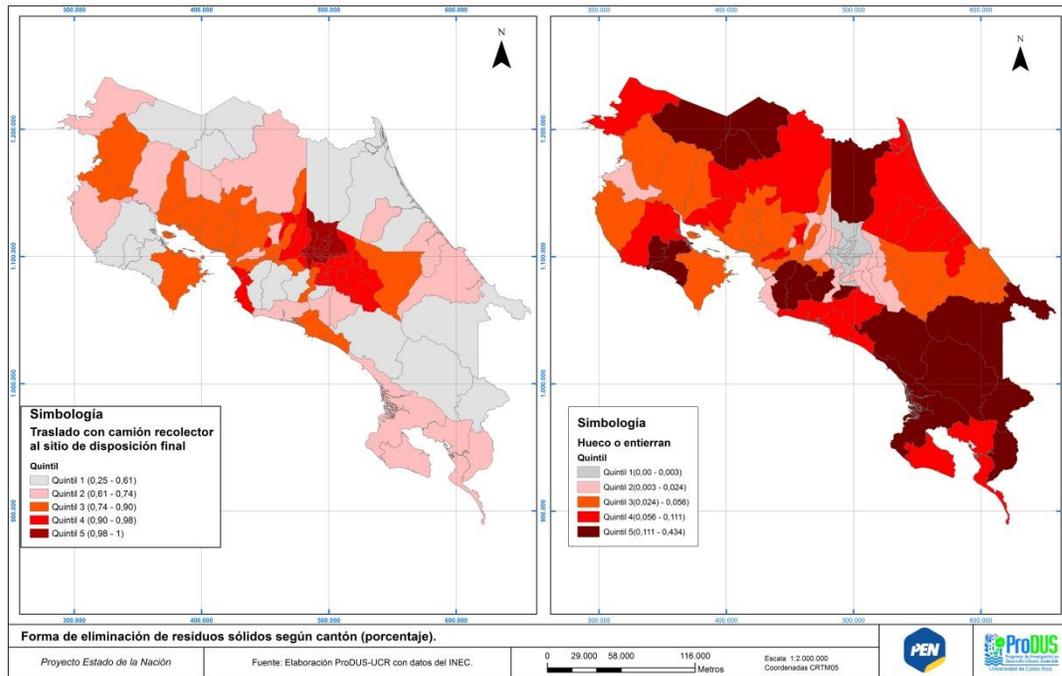
A nivel nacional de acuerdo con la información del Censo de Población y Vivienda del año 2011 cerca de un 83% de los hogares con información disponen los residuos sólidos trasladándolos con camión recolector a un sitio de disposición final, un 5% botándolos en un hueco o enterrándolos, cerca de un 10% los queman, y un porcentaje no mayor al 2% analizado los tira a lotes baldíos, ríos, quebradas o al mar.

Estos porcentajes varían según el cantón que se analice. En los mapas 6 y 7 se muestra la distribución porcentual para cada categoría, algunos aspectos relevantes son:

- En los cantones de la GAM es normal que más del 90% de las viviendas utilicen el camión recolector para llevar los residuos sólidos hasta el sitio de disposición final. Este valor disminuye al 80% en la periferia de la GAM o el resto de la región Central.
- Los cantones más rurales son los que presentan menor uso de camión recolector, en los municipios de Acosta, Buenos Aires, Nicoya, Hojancha, Coto Brus, Turrubares, Talamanca, Los Chiles, Nandayure, León Cortés Castro, Upala y Guatuso, el uso de camión representa menos del 50% de los casos, siendo la quema de la basura o enterrar la práctica más común.
- León Cortés Castro, Nandayure, Dota, Naranjo, Talamanca y Turrubares son los cantones donde existe mayor porcentaje de hogares que eliminan los residuos botándolos al río o quebrada.

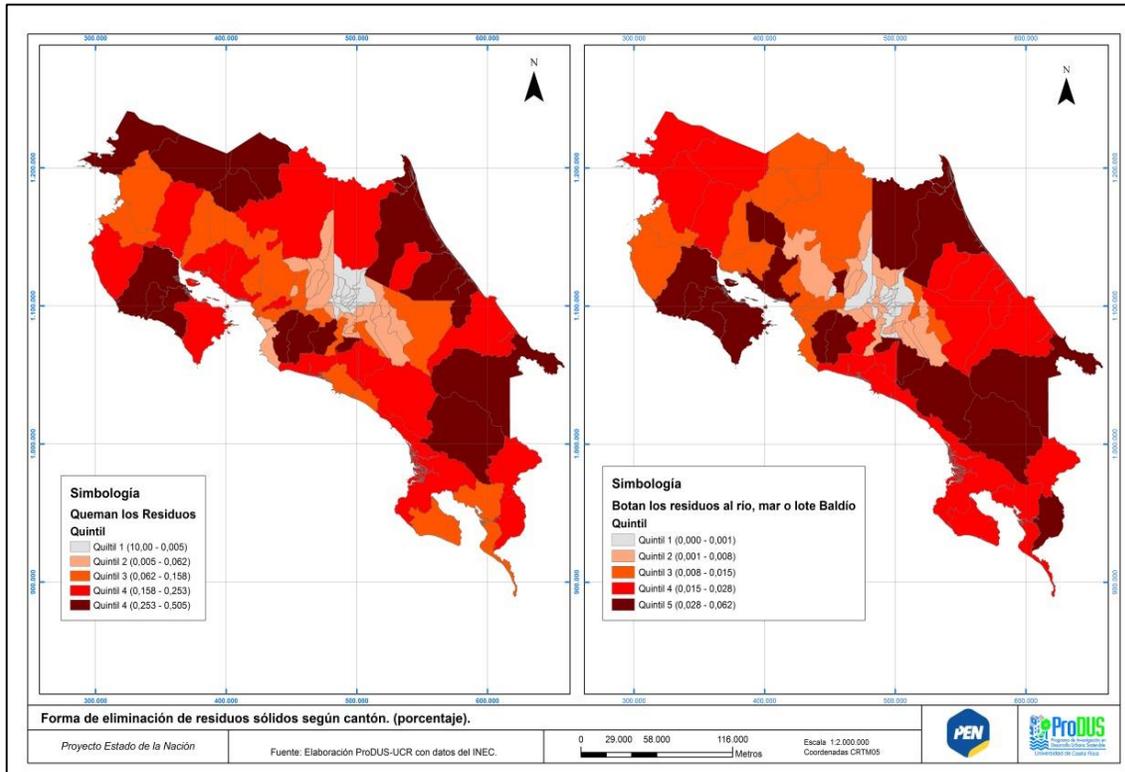
Mapas 6

Disposición final de residuos sólidos^{a/}, según municipio. 2011



a/ Porcentaje de viviendas que eliminan los residuos trasladándolos con un camión recolector a un sitio de disposición final o los entierran.
Fuente: INEC, 2011.

Mapa 7
Disposición final de residuos sólidos^{a/}, según municipio. 2011



a/ Porcentaje de viviendas que eliminan los residuos por quema o la botan en río, mar o lote.

Fuente: INEC, 2011.

Cuadro 13
Disposición final de residuos sólidos, según municipio. 2011
 (porcentajes)

Código	Cantón	Camion	Entierran	Queman	Depositatan en lote baldío o río
101	San José	99,52	0,06	0,09	0,32
102	Escazú	99,43	0,13	0,25	0,18
103	Desamparados	98,41	0,32	1,12	0,16
104	Puriscal	55,10	13,33	27,58	3,99
105	Tarrazú	64,84	11,14	21,42	2,59
106	Aserri	90,15	2,35	7,01	0,49
107	Mora	88,14	3,68	7,33	0,86
108	Goicoechea	99,37	0,17	0,29	0,17
109	Santa Ana	98,67	0,41	0,62	0,30
110	Alajuelita	97,85	0,38	1,26	0,51
111	Vázquez de Coronado	99,10	0,32	0,45	0,13
112	Acosta	49,33	18,49	29,80	2,39
113	Tibás	99,05	0,09	0,08	0,78
114	Moravia	99,39	0,23	0,31	0,07
115	Montes de Oca	99,70	0,08	0,11	0,10
116	Turrubares	35,24	16,04	44,13	4,59
117	Dota	62,96	9,27	22,75	5,02
118	Curridabat	99,47	0,11	0,24	0,18
119	Pérez Zeledón	61,90	13,85	20,38	3,87
120	León Cortés Castro	28,55	15,94	49,29	6,22
201	Alajuela	98,81	0,45	0,63	0,10
202	San Ramón	86,91	5,08	7,28	0,73
203	Grecia	89,76	3,62	6,12	0,50
204	San Mateo	72,39	7,91	18,49	1,20
205	Atenas	80,08	4,59	13,82	1,51
206	Naranjo	74,27	9,01	11,72	5,00
207	Palmares	97,47	0,64	1,70	0,19
208	Poás	97,38	1,06	1,34	0,22
209	Orotina	81,05	4,05	13,90	1,00
210	San Carlos	65,55	10,09	22,76	1,59
211	Zarco	89,26	3,30	6,21	1,23
212	Valverde Vega	93,78	2,40	3,39	0,44
213	Upala	26,77	30,40	40,80	2,03
214	Los Chiles	31,73	16,41	50,57	1,29
215	Guatuso	25,65	37,40	35,45	1,50
301	Cartago	96,98	0,63	2,00	0,39
302	Paraiso	95,57	0,95	2,83	0,65
303	La Unión	98,98	0,21	0,65	0,17
304	Jiménez	90,63	2,99	5,28	1,09
305	Turrialba	80,00	5,63	12,13	2,24
306	Alvarado	95,48	1,44	2,85	0,22
307	Oreamuno	96,70	0,63	1,68	0,99
308	El Guarco	90,69	1,14	7,85	0,32
401	Heredia	99,31	0,19	0,28	0,22
402	Barva	99,04	0,39	0,32	0,25
403	Santo Domingo	99,35	0,23	0,26	0,16
404	Santa Bárbara	98,72	0,53	0,58	0,16
405	San Rafael	99,35	0,31	0,21	0,13
406	San Isidro	99,41	0,28	0,17	0,14
407	Belén	99,88	0,12	0,00	0,00
408	Flores	99,86	0,14	0,00	0,00
409	San Pablo	99,85	0,07	0,00	0,07
410	Sarapiquí	57,60	15,44	22,74	4,22
501	Liberia	84,71	3,31	10,02	1,96
502	Nicoya	43,51	10,43	42,24	3,82
503	Santa Cruz	68,64	4,77	25,40	1,20
504	Bagaces	70,64	5,38	21,34	2,64
505	Carrillo	83,64	2,49	12,45	1,41
506	Cañas	80,79	3,42	14,21	1,59
507	Abangares	75,29	7,59	16,18	0,94
508	Tilarán	74,36	7,60	15,05	2,99
509	Nandayure	30,27	15,48	48,81	5,44
510	La Cruz	63,53	8,48	26,28	1,71
511	Hojancha	42,11	13,41	41,03	3,45
601	Puntarenas	74,92	5,24	16,92	2,91
602	Esparza	83,75	4,74	10,25	1,26
603	Buenos Aires	43,65	22,07	30,56	3,71
604	Montes de Oro	82,59	5,37	10,89	1,15
605	Osa	63,88	18,25	16,27	1,60
606	Aguirre	82,19	6,29	9,53	1,99
607	Golfito	71,30	11,13	15,83	1,74
608	Coto Brus	38,14	43,44	16,08	2,34
609	Parrita	70,66	9,79	17,66	1,88
610	Corredores	63,49	14,52	18,76	3,23
611	Garabito	91,93	2,13	4,71	1,24
701	Limón	74,61	4,10	19,32	1,97
702	Pococí	59,16	10,25	26,70	3,89
703	Siquirres	59,09	9,55	28,98	2,38
704	Talamanca	32,45	22,49	40,42	4,64
705	Matina	62,30	7,95	26,94	2,81
706	Guácimo	70,06	7,91	20,07	1,97

Gran Área Metropolitana	Brunca
Resto de la Región Central	Huetar Atlántica
Chorotega	Huetar Norte
Pacífico Central	

Fuente: ProDUS-UCR con datos de la CGR.

En conclusión, en lo que respecta a la GAM, se cumple con la meta establecida en el PRESOL de que más de un 90% de la población cuente con servicio de recolección de residuos, sin embargo, en las zonas periféricas aún no se alcanza dicho objetivo, por lo que deben aumentar los esfuerzos por ampliar la cobertura en estas áreas.

Ámbito de Educación y Sensibilización

Para una exitosa implementación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos es necesaria la participación de todos los sectores de la sociedad, pues se trata de un tema en el que cada individuo tiene una vinculación directa, dado que toda persona genera residuos.

Es por lo anterior, que el PRESOL incluye un apartado dedicado a la inclusión del tema de residuos en la educación formal, así como la sensibilización de la generalidad de la población respecto a esta materia.

La materia de residuos sólidos en la educación

El PRESOL estableció que, entre el Ministerio de Educación Pública (MEP), el Consejo Nacional de Rectores (CONARE) y el Consejo Nacional de Enseñanza Superior Universitaria Privada (CONESUP), debían emitir un Programa Nacional de Educación sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos, con el objetivo de incluir en los programas de estudios el tema de los residuos, además de hacer partícipes a los estudiantes de la gestión de residuos en su propio centro educativo.

En el año 2011, el MEP, en cumplimiento de la Ley sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos y del PRESOL, emite dicho Programa, aunque sin colaboración de CONARE ni de CONESUP.

El Programa parte de la premisa de que, pese a que la conciencia ambiental es una de las características que tienen las actuales generaciones, el manejo de residuos es un desafío sin resolver, por lo que se hace necesario que todos los centros educativos, públicos y privados, cuenten con Planes de Manejo Integral de Residuos.

La emisión de los lineamientos para la aplicación del Programa recae sobre el Viceministerio Académico del Ministerio de Educación Pública (MEP), el cual, mediante la Dirección de Vida Estudiantil, en coordinación con la Dirección de Desarrollo Curricular, establecen las disposiciones técnicas y administrativas relacionadas con el Programa.

El Programa se implementa en cada centro educativo mediante los Planes de Manejo Integral de Residuos, los cuales se estructura en cinco componentes:

1. **Gestión Administrativa.** Cada centro educativo debe contar con un Comité Institucional, el cual debe realizar un diagnóstico participativo de la situación y manejo de los residuos sólidos al interior de la institución, para lo cual se consulta a la comunidad educativa, es decir, estudiantes, padres de familia, etc. Luego del diagnóstico, se elabora un plan de acción, el cual contiene: Introducción, población, antecedentes relacionados con el reciclaje o manejo de residuos, resultado del diagnóstico, estrategias o mecanismos, anexos. El Plan de Manejo Integral de Residuos, una vez aprobado por la dirección del centro educativo, debe incorporarse en el Proyecto Educativo Institucional, así como en el Plan Operativo Anual, siendo necesario que se incluya en los rubros de presupuesto.

2. **Implementación y monitoreo del Plan.** Los centros deberán implementar las siguientes acciones: Colocar contenedores rotulados para la clasificación de residuos, implementar estrategias de separación, acopio y comercialización de residuos sólidos reutilizables y reciclables; desarrollar actividades de clasificación de objetos, hacer una reparación constante de pupitres y mobiliario en mal estado, eliminar el uso de vajillas desechables de plástico no reciclable, mantener la limpieza de las zonas verdes internas y las aledañas al centro educativo, identificar las áreas con mayor suciedad, difíciles de limpiar, que tienen piezas dañadas o que se evidencie un inadecuado manejo de residuos y hacer un plan de manejo por prioridades de estas; elaborar estándares y metas por año para enfrentar los retos ambientales en materia de residuos sólidos, aplicar evaluaciones periódicas y control de logros en función de las metas del plan.

3. **Gestión Curricular en el centro educativo.** Promover la incorporación de contenidos y actividades transversales relativos al manejo responsable de los residuos sólidos, en los procesos pedagógicos desarrollados por el personal docente y administrativo en el centro educativo.

4. **Educación y sensibilización a la comunidad educativa.** En cada centro educativo se debe ejecutar un proceso de capacitación acerca de la Gestión Integral de Residuos, con todos los actores involucrados al interior del centro educativo. Aunado a lo anterior, deben diseñarse actividades y métodos para lograr sensibilización de la población.

5. **Comunicación y divulgación.** La Gestión Integral de Residuos Sólidos en los centros educativos debe realizarse como un medio para la promoción de una cultura ambiental permanente y de estilos de vida saludables, que trasciendan la vida del lugar de enseñanza.

Para el diseño y ejecución de los planes de manejo, el Programa incluye una guía para la elaboración de los mismos, con la cual los centros educativos puedan confeccionar el plan tomando en cuenta su contexto particular. El plan necesariamente contendrá un diagnóstico sobre la situación actual de los residuos, una planificación de cómo se gestionará el instrumento, así como contemplar los mecanismos, tanto para garantizar el cumplimiento del plan, como para monitorear los avances que se hagan sobre el mismo.

El Programa también recomienda a los centros educativos utilizar una jerarquización respecto a la gestión de residuos, la cual sigue la misma línea que el PRESOL, en el tanto las acciones contempladas son: rechazar, reducir, reutilizar, reciclar y tratar.

El objetivo de la gestión integral de residuos en los centros educativos no solo es el cumplimiento de la normativa sobre la materia, sino también la promoción de la conciencia ambiental en la comunidad educativa.

Antes emitir el Programa, el MEP ya había identificado que ciertos comportamientos de las personas tenían efectos negativos en el ambiente, por lo que en el 2010, en búsqueda de fomentar una cultura para la sostenibilidad, pone en marcha el Proyecto de Educación para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en Centros Educativos, producto del cual se presenta el módulo informativo “A menor consumo, menor residuo y menor contaminación.”

Para el conocimiento de los docentes, el documento expone la situación de los residuos sólidos en el país, mediante datos como:

- En Costa Rica cada persona genera diariamente un promedio de 1,1 Kilogramos de residuos sólidos ordinarios.
- En el 2006 se alcanzó el total nacional de 3.780 toneladas de residuos ordinarios por día, de los cuales el 58 % está constituido por materia orgánica, un 35% son materiales como papel, cartón, plástico, metal y vidrio, que se pueden reutilizar o reciclar y el 7% restante corresponde a materiales no aprovechables.
- En el Gran Área Metropolitana es donde se produce la mayor cantidad de residuos.
- De las 81 municipalidades, solo 34 disponen sus desechos en rellenos sanitarios.
- Legalmente sólo funcionan 5 legalmente, hay 39 botaderos a cielo abierto y 11 sitios ilegales.

En el documento también se hace un recuento de las medidas que se han tomado sobre la gestión de residuos en el ámbito educativo:

- En 1995 se implementó la Campaña de Recolección y Reciclaje de Papel, impulsada por la Oficina de Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible.
- En 1996, se implementó el “Programa de Educación para el Manejo de Desechos Sólidos”. Se realizaron alianzas estratégicas con algunas empresas.
- Desde 1995 y hasta 1999 se ejecuta, conjuntamente con el MINSA, el Programa Guardianes de la Salud.
- En el año 2002, con el apoyo de la Asociación Terranostra, se estableció desde la Oficina de Educación Ambiental del MEP.

- A partir del año 2008, al integrarse el Departamento de Educación en Salud y Ambiente vía Decreto Ejecutivo, se retoma el tema como Proyecto Especial: “Educación para la gestión integral de residuos sólidos en centros educativos”.

Para la educación de los docentes, el módulo informativo incluye los contenidos más relevantes en materia de gestión de residuos, con el fin de que ellos transmitan los conocimientos adquiridos a los estudiantes. Se incluyen conceptos como residuos sólidos, generador de residuos y valorización de residuos, así como la jerarquización en la gestión de residuos; también se identifican los diferentes tipos de residuos, su composición y formas de gestión.

El Proyecto de Educación para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en Centros Educativos busca que la comunidad educativa se involucre en el tema de la gestión de residuos, para lo cual se contemplan estrategias para que las mismas sean adoptadas por los centros educativos, como por ejemplo, la formación de comités ambientales, espacios para la capacitación de la comunidad, verificación del tratamiento que se da a los residuos, establecimiento de alianzas estratégicas con las municipalidades, entrada en funcionamiento de aboneras, en otras acciones posibles de realizar en los centros educativos, relacionadas con la materia.

Adicional a estas iniciativas ministeriales en la materia, el MEP ha cumplido las acciones del PRESOL a nivel de inclusión de la temática en los programas de estudio en los distintos ciclos educativos. Al respecto, el cuadro 14 resume cómo el tema de residuos se ha integrado en la educación costarricense:

Cuadro 14

Materias por ciclo cuyos programas de estudio incluyen el tema de la gestión integral de residuos sólidos. 2016

Ciclo	Materia	Temas que incluyen GIRS
I	Ciencias	Problemas ambientales Contaminación Cuidado del ambiente Uso racional del ambiente
II	Ciencias	Uso racional del ambiente
III	Educación para la vida cotidiana	Espacios limpios y ordenados Prácticas saludables en el colegio Campaña de manejo de desechos Práctica de reciclaje Práctica de separación de residuos
Educación diversificada	Química Biología	Tratamiento de desechos Degradación ambiental

Fuente: MEP, 2016.

Como puede observarse, el tema de residuos sólidos está presente durante toda la educación formal primaria y secundaria, siendo ciencias durante el primer ciclo y educación para la vida cotidiana en el primer ciclo donde más se profundiza en esta materia.

En los primeros tres años de primaria, el Programa de Estudio de Ciencias del Primer Ciclo de Educación General Básica, del 2014, contempla un primer acercamiento a los estudiantes con la idea de mantener un medio ambiente sano, así como a los problemas derivados de no hacerlo. Ello incluye, entre otras cosas, conocimientos para que los estudiantes no generen más residuos de los necesarios, reutilicen, separen residuos para que puedan reciclarse y eviten contaminar el ambiente mediante la mala disposición de residuos, para lo cual se les demuestran las consecuencias del mal manejo de residuos.

Una de las formas de enseñanza contempladas, implica realizar un recorrido por la escuela o la comunidad con el fin de observar y clasificar los residuos en valorizables y no valorizables. También se propone que los alumnos confeccionen recolectores para la separación de residuos, como una forma de contribuir con la gestión de residuos. Además, se establece la posibilidad de que los escolares realicen actividades de recuperación de residuos para su reciclaje.

Al igual que en el ciclo anterior, el Programa de Estudio de Ciencias del Segundo Ciclo de Educación General Básica, del 2014, es el que incluye contenidos sobre residuos, aunque en menor medida que en el primer ciclo. El tema de gestión de residuos es parte de una de las tantas acciones que pueden realizar los estudiantes para utilizar de forma racional los recursos ambientales, haciéndose énfasis en el reciclaje como opción para aprovechar los residuos.

En los tres primeros años de secundaria, donde se incluyen contenidos respecto a la gestión de residuos es en los Programas de Estudio de Educación para la Vida Cotidiana del Tercer Ciclo de Educación General Básica, del 2012. En estos cursos, los estudiantes adquieren conocimientos más prácticos en la materia de gestión de residuos, pues no solo se les enseña cómo funciona el reciclaje, sino que también, ellos mismos, tanto en la institución educativa y en su hogar, realizan las tareas de informar sobre la importancia de separar los residuos para el reciclaje, además de ser los mismos alumnos quienes realicen prácticas sobre separación de residuos, reutilización y reciclaje. También aprenden cómo se realiza el proceso de reciclaje y disposición final de residuos por parte de la municipalidad.

Es en este ciclo donde los estudiantes adquieren mayor diversidad de herramientas en la materia de gestión de residuos, puesto que, adicional a la adquisición de conocimiento teórico y práctico, se busca que desarrollen una actitud positiva y responsable respecto al tratamiento de los mismos.

Para el final de la formación de los estudiantes, en el Ciclo de Educación Diversificada, el tema de la gestión de residuos es ínfimamente mencionado, existiendo escasos contenidos relacionados en la materia en los cursos de Química y Biología. En el primero se aprende un poco de la parte más técnica del tratamiento de residuos, en el segundo de como su mal manejo genera problemas de contaminación del ambiente.

Pese a que los estudiantes han recibido información sobre el tema de gestión de residuos, el impacto de dicha educación aún no se ve reflejado en la realidad del país, puesto que la inmensa mayoría de residuos se siguen tratando de manera inadecuada. Esto en parte podría deberse a que la información que reciben los estudiantes no está siendo retransmitida hacia sus padres, que son los que toman decisiones sobre el manejo de los residuos en el hogar.

Sin embargo, considerando que los programas de estudio que incluyen este tema son relativamente recientes, es posible que el impacto de la educación en materia de residuos sólidos brinde sus frutos cuando las generaciones que han recibido estos conocimientos lleguen a edades adultas, en las cuales puedan ser ellos quienes tomen las decisiones sobre el manejo de residuos en sus hogares.

En conclusión, en el ámbito educativo el PRESOL ha sido cabalmente cumplido, puesto que el Programa Nacional de Educación sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos fue emitido, además que el tema ha sido incluido en los programas de estudio en educación primaria y secundaria, y que a los docentes se les han otorgado herramientas para que eduquen a los estudiantes sobre la gestión de residuos; siendo estas acciones las más relevantes en materia educativa sobre la temática de residuos.

Campañas publicitarias y de información

El tema educativo en el PRESOL no se limita a la población estudiantil, sino que debe llegar a la totalidad de los habitantes. Para ello se propone la implementación de campañas de sensibilización para que la población aprenda e interiorice la importancia de las GIRS en el día a día.

Los esfuerzos en este sentido han sido varios pero aislados. Desde antes de la emisión del PRESOL, el Instituto Costarricense de Turismo (ICT) tenía la campaña de “¿Diay Jacinto?”, la cual desde los años ochenta venía haciendo conciencia en la población de la importancia de no contaminar y de depositar los residuos en lugares adecuados. Con la emisión del PRESOL, la campaña cambia de enfoque para que las personas no solo eviten contaminar, sino que también implementen medidas, como evitar comprar productos que generen mayor cantidad de residuos, reutilizar la mayor cantidad de veces recipientes y otros productos cuya vida útil no se agota con un uso, separar los residuos para su reciclaje, entre otros.

En Internet, la campaña cuenta con el sitio web <http://diayjacinto.com/> además de cuentas en las redes sociales de Facebook, Twitter y YouTube.

Esta campaña, con el apoyo de varias empresas privadas, emitió durante el 2011, fascículos mensuales en el periódico *Al Día* con información sobre las prácticas que debía seguir la población en el tema de residuos sólidos. Para el año 2012, la información se sistematiza en un solo documento llamado “Guía Nacional de Manejo de Residuos ¡¿Diay Jacinto?!”, incluyendo además información sobre la situación de los residuos sólidos en cada provincia. De este documento se repartieron treinta mil ejemplares entre su distribución en la revista “Perfil”, así como en los centros de recolección de la campaña “AmbientaDOS” de Teletica y Kimberly-Clark. Un año más tarde se publica “El manejo de los residuos en Costa Rica ¡¿Diay Jacinto!?”, en el cual se reduce el contenido referente a las acciones que puede tomar cada individuo, para enfocarse en la situación de los municipios, las provincias y las empresas, sirviendo de diagnóstico respecto a la situación de los residuos sólidos en el país.

A pesar de que había sido una campaña longeva y que había obtenido cierta popularidad en la población, “¡¿Diay Jacinto!?” deja de tener actividad en el año 2014. Aunque su página web y redes sociales siguen abiertas, las mismas carecen de registros de actividad desde el 2014, además de que en otros medios tampoco ha vuelto a generarse ninguna información sobre la campaña.

Por parte del MINSA, se ha puesto a disposición de la población el sitio web Ley8839.go.cr, en el cual es posible encontrar instrucciones para que las personas en sus casas y empresas separen residuos, indicando la forma de aprovechar los residuos orgánicos, plásticos, de vidrio, papel y aluminio, así como consejos para llevar una forma de vida sostenible. Adicionalmente se encuentra documentación completa sobre noticias, manuales, guías e informes sobre residuos sólidos, así como información de los centros de acopio, las competencias institucionales en la materia y el texto completo de la ley 8839. Pese a que es una buena fuente de información para la ciudadanía, este sitio web no ha sido actualizado desde el año 2013.

Otra fuente de información para la ciudadanía es la página oficial de Facebook de la Ley para la Gestión Integral de Residuos N°8839, la cual publica regularmente información sobre manejo de residuos, entre la cual se incluyen noticias, consejos, avisos sobre campañas de reciclajes, entre otros. Actualmente dicha página cuenta con poco más de tres mil seguidores.

A nivel privado, el Grupo Nación sacó en el año 2014 la “Guía Nacional de Manejo de Residuos, cómo ser un consumidor responsable”, en el cual se le da prioridad a que los consumidores incluyan criterios ambientales a la hora de adquirir productos de vidrio, plástico, orgánicos, hojalata y electrónicos. Además, se describen las experiencias de los diez cantones más exitosos en el manejo de residuos, así como las responsabilidades que establece la Ley 8839 y algunos casos de empresas que han aprovechado la gestión de residuos en sus negocios.

En materia de sensibilización, el cumplimiento del PRESOL ha sido parcial, puesto que, pese a que se han realizado campañas sobre gestión de residuos, estas no han sido articuladas ni han tenido la continuidad debida. No ha existido una estrategia de comunicación masiva debidamente diseñada, ni un inventario de los recursos disponibles para comunicación, como lo exigía el PRESOL.

Incluso, pese a no estar así contemplado en el Plan, mucha de la sensibilización en la materia de residuos ha estado liderada por el sector privado, motivo por el cual el nuevo Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2016-2021 sí incluye a dicho sector como uno de los encargados de desarrollar una Estrategia Nacional de Comunicación Social sobre el tema de Gestión Integral de Residuos, justamente aprovechando la iniciativa que tuvo en la materia durante la vigencia del PRESOL.

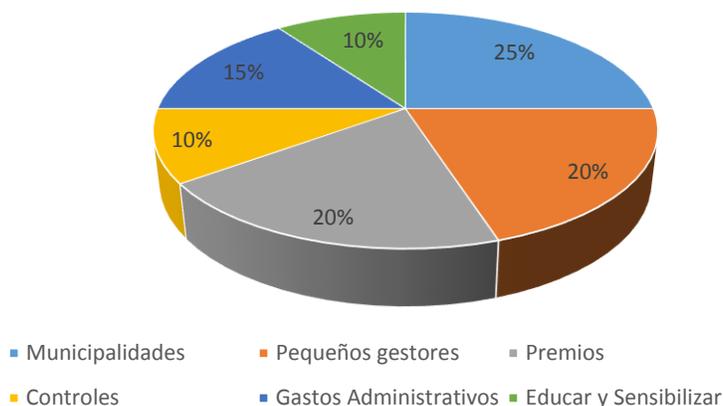
Ámbito Económico

El Fondo Nacional para la Gestión Integral de Residuos

El PRESOL incluye entre sus disposiciones la necesidad de crear mecanismos de financiamiento para la gestión de residuos, lo cual se materializa en la normativa mediante el Fondo Nacional para la Gestión Integral de Residuos, el cual se contempla en la Ley N°8839, siendo su contenido desarrollado en el Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos. La asignación de los recursos del fondo se haría según lo establecido en el siguiente gráfico:

Gráfico 9

Distribución propuesta de los recursos del Fondo Nacional para la Gestión Integral de Residuos



Fuente: ProDUS-UCR con datos del Decreto Ejecutivo 37567, Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos.

Los recursos asignados a municipalidades, pequeños gestores y premios, serían girados a las entidades respectivas. El resto de los fondos serían directamente administrados por el MINSA.

Según la normativa, dicho fondo obtendría sus recursos mediante:

- Transferencias presupuestarias
- Contribuciones de instituciones públicas y entidades privadas
- Préstamos internacionales
- Venta de bienes y servicios por parte del MINSA relacionados con residuos sólidos
- Ingresos relacionados con los trámites ante el MINSA en la materia.
- Multas y otras sanciones
- Intereses

Aunque el Fondo existe, con el número de cuenta 73911121100018305, llamado “Ministerio de Salud – Ley de Residuos”, según Eugenio Androvetto, Director de Protección al Ambiente Humano del MINSA, la ejecución del dinero no ha sido posible por varios factores.

Los recursos que han llegado a este fondo han sido insuficientes para poder ser aprovechados para el financiamiento de proyectos relacionados con los residuos sólidos. La principal fuente de ingresos son los pagos que realizan los gestores de residuos al momento de inscribirse, pero, debido a que la mayoría de gestores se inscribieron al momento en que entró en vigencia la legislación, los recursos que actualmente entran en la cuenta son menores que en un comienzo. Como referencia, para el 12 de enero del 2016, el monto disponible era de ¢1 065 000, mientras que para el 8 de abril del 2016 el monto era ¢1 265 000; para el mes de mayo el fondo solo cuenta con ¢549 7000 (Ministerio de Hacienda, 2016).

Para solventar esta situación, existen negociaciones entre el MINSA y el Ministerio de Hacienda, con el objetivo de mejorar la distribución de los recursos del Estado para aumentar el dinero disponible en este Fondo.

Además del problema financiero, no hay proyectos a los cuales brindarles apoyo financiero, puesto que ni las municipalidades, ni el IFAM, ni el Gobierno Central ha presentado propuestas para la ejecución de los fondos. Únicamente la Unión Nacional de Gobiernos Locales le ha consultado al Ministerio sobre la posibilidad de utilizar el fondo, sin embargo, debido al bajo monto del dinero disponible no se propuso proyecto alguno (Androvetto, 2016).

En el tema del financiamiento de la gestión de residuos no se han tenido los resultados esperados, pues, pese a crearse un mecanismo con el Fondo, el mismo no ha podido servir para la consecución de los objetivos y la realización de las tareas contempladas en el PRESOL, dado que no se han financiado rellenos sanitarios, ni inversiones fuera de la GAM que mejoren la gestión de residuos, ni se han dado

recursos a microempresas del sector. En conclusión, en lo que respecta al tema del financiamiento de proyectos relativos a la gestión de residuos, la ejecución del PRESOL es deficiente.

Gasto municipal en residuos sólidos

La fuente de los datos es la Contraloría General de la República, que desde el 2006 dispone de las liquidaciones presupuestarias de las municipalidades del país en formato digital. De esta manera se conformó una base de datos para los 81 municipios del país referente al gasto ejecutado que realizan en manejo y disposición final de residuos sólidos. La información analizada corresponde al periodo 2010-2015 y se obtiene un valor promedio deflatado por inflación. Este valor se muestra en términos absolutos en millones de colones y también per cápita normalizando por la población del cantón. En ambos casos se crea un ranquin que permite clasificar los municipios en función del gasto total y per cápita. De igual forma se presenta la desviación estándar que permite entender la variabilidad presentada en el periodo analizado respecto al gasto ejecutado en el periodo de análisis. Algunos aspectos relevantes son:

- Los ingresos y gastos que administran los municipios en el país son muy heterogéneos y responden entre otras cosas a su población, densidad, concentración de actividades económicas y residenciales, así como a mayores extensiones territoriales, y en algunos casos a una mayor capacidad administrativa y técnica.
- Dado lo anterior no es de extrañar que en términos absolutos los cantones que más gasto presentan en disposición de residuos sólidos sean: San José, Alajuela, Desamparados, Escazú, Goicoechea, Heredia, Curridabat, La Unión, Montes de Oca, Cartago, San Carlos, Moravia, Tibás, Santa Ana, Limón, Puntarenas y Pococí. Estos cantones se concentran en el quintil 5 (municipios de mayor gasto) y están representados de color azul en el cuadro 15 y el mapa 8 están ubicados en el puesto 1 a 17 del ranquin de mayor gasto.
- Contrario a lo anterior, y con un gasto absoluto de hasta 259 veces menor respecto al quintil 5 se encuentran los cantones del quintil 1 (municipios de menor gasto): Bagaces, La Cruz, Coto Brus, Tarrazú, Parrita, Jiménez, Montes de Oro, Acosta, Alvarado, Nandayure, San Mateo, León Cortés, Dota, Guatuso, Los Chiles, Hojancha y Turubares.
- La diferencia entre ambos quintiles pasa por el tamaño de sus poblaciones, por las diferencias urbano-rurales, densidades y el tipo de actividad económica que desarrollan. En el caso del primer quintil el patrón común está asociado a su carácter de ruralidad y bajas densidades, estar fuera de la GAM y un predominio importante de actividades agrícolas. En el caso del quintil 5, es posible notar que dichos cantones se localizan dentro de la GAM o son municipios que cuentan con

ciudades intermedias, altas densidades y los servicios como actividad económica principal.

- Los cantones donde se identificó la mayor variabilidad en el gasto durante el periodo analizado fueron: Turrialba, Escazú, Alvarado, Cañas, Corredores, Liberia, Palmares, Santa Bárbara, Barva, San Pablo, Matina y Santa Ana. En estos municipios, la desviación estándar puede representar hasta dos veces el valor promedio del periodo en análisis.

Cuadro 15
Indicadores del gasto en manejo y disposición final de residuos sólidos,
según municipio. 2010-2015

Codigo	Nombre Cantón	Gasto (millones de colones) (promedio 2010-2015)	Desviación estándar del Gasto	Ranquin Gasto	Población	Gasto Percapita (colones)	Ranquin gasto percapita
101	San José	3763,7	117,6	1	288.054	13065,9	3
102	Escazú	1010,0	413,0	4	56.509	17873,0	1
103	Desamparados	1164,5	6,9	3	208.411	5587,6	26
104	Puriscal	90,9	48,1	59	33.004	2753,9	70
105	Tarrazú	66,2	45,7	68	16.280	4067,4	49
106	Aserrí	212,1	43,7	30	57.892	3663,6	57
107	Mora	172,4	17,9	40	26.294	6557,8	18
108	Goicoechea	860,6	29,7	5	115.084	7478,0	12
109	Santa Ana	552,4	147,1	14	49.123	11245,8	5
110	Alajuelita	309,6	22,4	23	77.603	3989,7	52
111	V. Coronado	410,2	99,1	20	60.486	6781,6	14
112	Acosta	48,9	131,0	72	20.209	2420,5	74
113	Tibás	572,0	69,3	13	64.842	8821,0	8
114	Moravia	581,5	57,5	12	56.919	10217,1	6
115	Montes de Oca	656,7	87,2	9	49.132	13365,7	2
116	Turrubares	14,5	72,7	81	5.512	2632,1	71
117	Dota	25,3	31,2	77	6.948	3646,6	58
118	Curridabat	750,6	57,9	7	65.206	11511,4	4
119	Pérez Zeledón	228,8	14,4	28	134.534	1700,6	78
120	León Cortés	27,3	138,8	76	12.200	2236,7	75
201	Alajuela	1715,7	11,6	2	254.896	6731,1	15
202	San Ramón	407,0	34,9	21	80.566	5052,2	36
203	Grecia	371,9	33,1	22	76.898	4836,3	40
204	San Mateo	37,2	118,2	75	6.136	6058,0	20
205	Atenas	90,6	30,8	60	25.460	3559,4	59
206	Naranjo	212,0	37,4	31	42.713	4963,3	37
207	Palmares	187,6	185,2	36	34.716	5404,6	31
208	Poás	176,5	21,6	38	29.199	6046,2	21
209	Orotina	103,8	64,7	54	20.341	5101,4	34
210	San Carlos	602,9	65,0	11	163.745	3681,9	56
211	Zarco	81,8	21,6	64	12.205	6705,7	16
212	Valverde Vega	104,9	88,6	53	18.085	5798,9	24
213	Upala	83,6	104,7	63	43.953	1901,0	76
214	Los Chiles	21,7	21,0	79	23.735	916,2	81
215	Gualuso	23,3	38,4	78	15.508	1502,5	80
301	Cartago	650,2	110,0	10	147.898	4396,3	42
302	Paraíso	432,3	45,8	18	57.743	7486,5	11
303	La Unión	706,7	71,8	8	99.399	7109,6	13
304	Jiménez	62,1	71,0	70	14.669	4232,6	46
305	Turrialba	236,8	504,7	26	69.616	3401,9	62
306	Alvarado	47,0	367,0	73	14.312	3285,4	63
307	Oreamuno	258,3	7,1	25	45.473	5679,5	25
308	El Guarco	211,5	49,0	32	41.793	5061,4	35
401	Heredia	816,0	73,7	6	123.616	6601,2	17
402	Barva	197,1	154,2	34	40.660	4848,5	39
403	Santo Domingo	219,6	20,5	29	40.072	5480,0	28
404	Santa Bárbara	102,0	170,6	55	36.243	2813,1	69
405	San Rafael	190,2	94,3	35	45.965	4137,9	47
406	San Isidro	105,9	5,8	52	20.633	5130,3	32
407	Belén	140,2	40,6	46	21.633	6480,9	19
408	Flores	88,9	139,6	61	20.037	4438,8	41
409	San Pablo	120,0	148,8	50	27.671	4336,5	44
410	Sarapiquí	96,8	132,7	57	57.147	1694,2	79
501	Liberia	273,3	185,9	24	62.987	4338,3	43
502	Nicoya	128,8	15,8	48	50.825	2534,7	73
503	Santa Cruz	423,5	20,2	19	55.104	7685,3	10
504	Bagaces	78,2	74,9	65	19.536	4004,3	51
505	Carrillo	201,0	29,9	33	37.122	5415,2	30
506	Cañas	156,6	333,1	43	26.201	5976,2	22
507	Abangares	100,8	97,4	56	18.039	5585,9	27
508	Tilarán	83,8	58,4	62	19.640	4266,1	45
509	Nandayure	39,0	61,7	74	11.121	3506,9	60
510	La Cruz	74,4	30,6	66	19.181	3876,8	53
511	Hojancha	20,3	100,9	80	7.197	2821,5	68
601	Puntarenas	435,2	64,6	16	115.019	3783,6	54
602	Esparza	167,8	31,0	41	28.644	5857,1	23
603	Buenos Aires	114,8	68,1	51	45.244	2536,8	72
604	Montes de Oro	52,8	99,7	71	12.950	4079,9	48
605	Osa	150,2	119,7	45	29.433	5103,0	33
606	Quepos	231,9	88,5	27	26.861	8632,5	9
607	Golfo	120,8	30,6	49	39.150	3085,4	65
608	Coto Brus	69,8	7,0	67	38.453	1815,5	77
609	Parrita	64,6	57,8	69	16.115	4007,3	50
610	Corredores	133,7	188,8	47	41.831	3196,8	64
611	Garabito	167,1	103,3	42	17.229	9699,9	7
701	Limón	513,3	14,5	15	94.415	5436,7	29
702	Pococi	433,9	64,0	17	125.962	3445,0	61
703	Siquirres	174,4	38,4	39	56.786	3070,7	66
704	Talamanca	94,1	79,7	58	30.712	3063,6	67
705	Matina	185,5	147,8	37	37.721	4917,4	38
706	Guácimo	154,0	116,4	44	41.266	3731,3	55
Gran Área Metropolitana				Brunca			
Resto de la Región Central				Huestar Atlántica			
Chorotega				Huestar Norte			
Pacífico Central							

Fuente: ProDUS-UCR con datos de la CGR.

En términos per-cápita los resultados varían respecto al análisis anterior, algunos aspectos relevantes son:

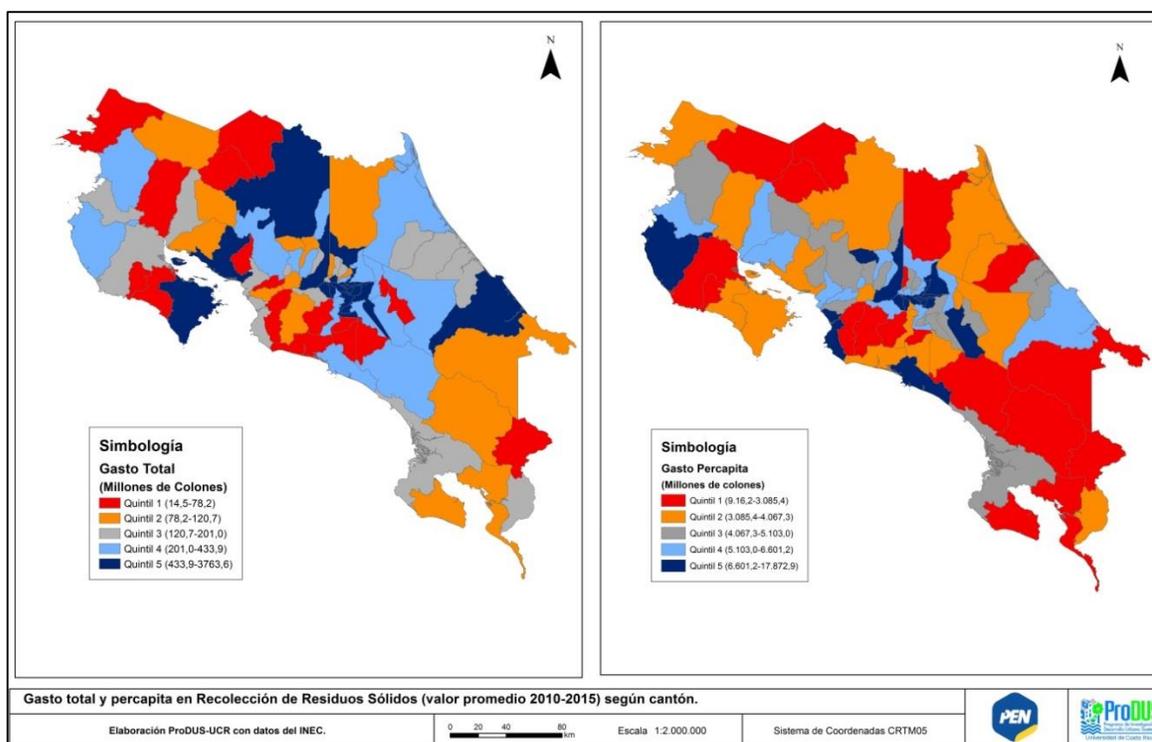
- Los cantones con mayor gasto per-cápita ubicados en el quintil 5 del mapa 8 son: Escazú, Montes de Oca, San José, Curridabat, Santa Ana, Moravia, Garabito, Tibás, Quepos, Santa Cruz, Paraíso, Goicoechea, La Unión, Coronado, Alajuela, Zarco y Heredia, en dichos cantones el gasto oscila

entre 6.705 colones por persona (Zarcero) hasta los 17.873 ejecutados en Escazú.

- En el extremo inferior, es decir, el quintil 1, se ubican los cantones con menor gasto per-cápita municipal en lo que respecta al manejo y disposición de residuos sólidos. Estos cantones gastan hasta 19 veces menos por persona respecto a los del quintil 5. Estos cantones en su mayoría rurales son: Golfito, Siquirres, Talamanca, Hojancha, Santa Bárbara, Puriscal, Turrubares, Buenos Aires, Nicoya, Acosta, León Cortés, Upala, Coto Brus, Pérez Zeledón, Sarapiquí, Guatuso y Los Chiles.

Mapas 8

Indicadores del gasto en disposición final de manejo y disposición de residuos sólidos, según municipio. 2010-2015
(valor per cápita)



Fuente: INEC, 2011.

Aunque el incremento de la inversión per cápita de los recursos municipales en materia de residuos no era una de los aspectos contenidos en el PRESOL, estos datos contribuyen a entender la situación actual de cada cantón respecto a la gestión de residuos.

Presupuestos, tarifas, inversiones e incentivos de las municipalidades en la Gestión de Residuos Sólidos

En mayo del 2016, ProDUS-UCR en conjunto con el Estado de la Nación realizaron un cuestionario a las municipalidades y concejos municipales de distrito del país, sobre la gestión municipal de los residuos sólidos, en el cual se recolectó información sobre los presupuestos, tarifas, inversiones e incentivos en el tema. Esta información se presenta a continuación.

De 52 municipalidades y concejos municipales de distrito que respondieron, 47 mencionaron tener un presupuesto fijo para atender el tema de la gestión integral de residuos sólidos. No obstante, una de ellas (Matina) mencionó no utilizarlo, y otra (Talamanca), solo para la disposición final de los residuos.

Respecto a las tarifas, cerca del 76% de las municipalidades que contestaron, afirmaron cobrar por el servicio de recolección y tratamiento de residuos sólidos solamente una tarifa diferenciada, mientras que un 10% respondió contar con una escalonada, y un 15% mencionó cobrar una tarifa única. No obstante, algunas municipalidades realizan combinaciones entre tarifas.

El mayor porcentaje de municipalidades (36,5%) utiliza estas tarifas para cubrir los servicios de recolección de residuos sin distinción y la disposición final de residuos, mientras que un 15,4% incluye todos los servicios: los ya mencionados más los de recolección separada de residuos y los de reciclaje u otras formas de aprovechamiento de residuos. Un 13,5% solo incluye el de recolección de residuos sin distinción y un 9,6% incluye todos excepto el de reciclaje. Finalmente, 4 municipalidades (7,7%) ofrecen en las tarifas: los servicios de recolección separada de residuos, reciclaje y disposición final de los residuos. El resto de municipalidades tiene combinaciones de los servicios mencionados, pero en menor porcentaje.

En cuanto a los gastos que cubren tales tarifas, en el mayor porcentaje de municipalidades (32,7%) se tienen salarios, inversiones, préstamos, contratos con empresas y mantenimiento de equipo. En menor porcentaje se tienen las que financian los gastos ya mencionados, excepto préstamos (13,5%) o inversiones (7,7%). El resto de municipalidades cubren con las tarifas algunos de los gastos mencionados y otros tales como: publicidad, capacitaciones, trámites administrativos, compras de equipos y en la disposición y tratamiento de residuos sólidos.

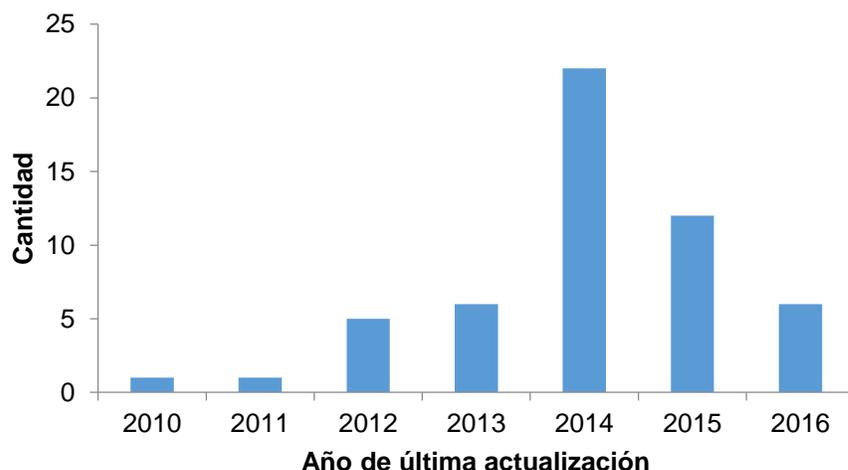
Adicional a la información recabada por ProDUS-UCR y el Programa Estado de la Nación, el cuestionario realizado por el Instituto de Formación y Capacitación Municipal y Desarrollo Local de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) y el Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM), en enero de 2016, a las Municipalidades y Concejos Municipales de Distrito, también aporta datos sobre las tasas municipales para la gestión de residuos, en particular sobre la última actualización del monto que cobran por los servicios asociados a la gestión integral de residuos sólidos.

Al respecto, tres de cada cuatro municipalidades afirmaron realizar una actualización de las tasas, siendo el 2014 el año en el que el mayor porcentaje las actualizó (un 29%). El

gráfico 10 presenta el número de municipalidades por el año de última actualización de las tasas. Menos de un 5% tiene tarifas con más de 5 años sin actualizaciones.

Gráfico 10

Cantidad de municipalidades, según último año de actualización de tasas municipales para la GIR



Fuente: UNED – IFAM, 2016.

Al regresar a los datos generados por ProDUS-UCR y el Programa Estado de la Nación, en el área de inversiones, se preguntó por las inversiones realizadas por la municipalidad entre 2010 y 2015 en materia de residuos sólidos. El mayor porcentaje (46,2%) contestó haber hecho algún tipo de inversión; del total de municipalidades consultadas, un 13,5% únicamente ha realizado inversiones de contrataciones (de personal o de empresas), mientras un 9,6%, además de contratar personal ha realizado compra de equipos. Solo 3 municipalidades afirmaron realizar compras de terrenos, y 12 respondieron realizar otro tipo de inversiones como: capacitaciones, infraestructura (compra de lotes, mantenimiento) y estudios técnicos.

A futuro (durante los próximos cuatro años), más de la mitad las municipalidades (52%) contestaron que tienen contemplado realizar inversiones en recolección, separación de residuos, valorización de residuos, capacitaciones administrativas y de disposición final. Más del 20% afirmó que va a realizar tales inversiones más otras que incluyen: recolección, separación de residuos, valorización de residuos, capacitaciones administrativas y disposiciones finales. El resto de municipalidades respondió que espera realizar algunas de las inversiones mencionadas, mientras que un 10% (5 municipalidades) contestaron no saber qué inversiones se tienen planeadas.

Finalmente, la totalidad de las municipalidades contestaron que no existen incentivos económicos o tarifarios para que la población colabore con la gestión integral de residuos sólidos.

Asociando estos datos con otros distribuidos a lo largo del informe, es posible concluir que el grado de cumplimiento del PRESOL en lo que respecta a la autofinanciación de

los Gobiernos Locales en el tema de residuos sólidos es aceptable, puesto que los gastos que tienen son efectivamente sufragados mediante las tarifas y el presupuesto municipal. También, el cumplimiento del PRESOL en lo que respecta a la utilización de tarifas diferenciadas es aceptable, pues más de las tres cuartas partes de las Municipalidades usan este mecanismo para fijar el cobro de la tasa respectiva.

Sin embargo, en el tema de creación de incentivos para la separación de residuos el incumplimiento es absoluto, pues no se han generado programas de ese tipo en ningún gobierno local.

Ámbito Legal

Normativa nacional

El PRESOL exige que el país adopte una serie de normas de diverso rango en materia de residuos, con el objetivo de establecer las responsabilidades de los actores, tanto públicos como privados, diferenciar los tipos de residuos y sus formas de manejo. Las normas que debían aprobarse incluyen un convenio internacional, una ley, así como una serie de reglamentos que regulen de forma más específica los tipos de residuos o ciertas actividades de la administración pública relacionadas con el tema.

Sobre el cumplimiento por parte del Estado en el tema de emisión normativa contemplada en el PRESOL, es posible identificar tres situaciones para cada norma propuesta contenida en el Plan:

- Existe la norma según lo estipulado en el Plan.
- Existe la norma, pero esta no se adecua al Plan, sea por incompleta o por haberse emitido con anterioridad al Plan.
- No existe la normativa exigida por el Plan.

Adicionalmente, también se han emitido algunas disposiciones, las cuales, sin estar previstas en el PRESOL, norman aspectos relevantes que tienen incidencia en el tema de gestión de residuos. Aunque dichas normas no son parte de la evaluación del cumplimiento del Plan, con fin de tener el panorama normativo completo en torno a la materia de los residuos, es que se hace referencia a las mismas.

Normativa emitida después del PRESOL

El siguiente cuadro identifica las normas creadas después del PRESOL relacionadas con residuos sólidos, tanto las exigidas en el Plan como las emitidas de forma paralela a este.

Cuadro 16
Normas creadas sobre desechos sólidos después del PRESOL

Categoría	Nombre de norma	Año de aprobación
Creada contemplada en PRESOL	Ley sobre la Gestión Integral de Residuos	2010
	Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos	2012
	Política Nacional sobre Residuos Sólidos	2010
	Reglamento sobre el manejo de residuos ordinarios sólidos	2010
	Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos	2010
	Reglamento General para la Clasificación y Manejo de Residuos Peligrosos	2013
	Reglamento de centros de recuperación de residuos valorizables	2010
	Reglamento sobre Rellenos Sanitarios	2014
Creada no contemplada en PRESOL	Reglamento para la disposición final de medicamentos, materias primas y sus residuos	2010
	Reglamento para la Elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional en el Sector Público de Costa Rica	2011

Fuente: ProDUS-UCR, 2016.

Como se desprende del cuadro, las tres normas generales sobre residuos sólidos que exigía el PRESOL fueron emitidas: la Ley sobre la Gestión Integral de Residuos, su reglamento y la Política Nacional sobre Residuos Sólidos.

El marco normativo más amplio está contenido en la Ley 8839, Ley para la Gestión Integral de Residuos. Esta ley contiene los objetivos, principios y definiciones básicas en torno a la gestión de residuos, los cuales son contenidos reiterados en el resto de normas vinculadas al PRESOL. Otro de los contenidos de la norma son las competencias institucionales y las herramientas normativas, educativas y económicas en materia de residuos. También se regulan las actividades de gestión, movimiento transfronterizo y generación de residuos, además que se establecen sanciones y responsabilidades en caso de incumplimientos a la ley.

Uno de los aportes de esta norma es que le otorga rango legal a la jerarquización de la gestión integral de residuos, la cual también está contenida en el PRESOL. Según dicha jerarquización, el orden a seguir para la gestión de residuos es:

- 1) Evitar la generación de residuos.

- 2) Reducir la generación de residuos en su origen.
- 3) Reutilizar los residuos generados
- 4) Valorizar los residuos por medio de la recuperación energética, reciclaje, coprocesamiento, entre otros.
- 5) Tratar los residuos generados antes de enviarlos a disponer.
- 6) Disponer la menor cantidad de residuos, de manera sanitaria y ecológicamente adecuada.

Las disposiciones de esta ley son desarrolladas por el Decreto Ejecutivo 37567, Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos. En esta norma se profundizan en los aspectos contenidos en la ley, principalmente en lo que respecta a la regulación de ciertos instrumentos como:

- Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos
- Programas de Gestión Ambiental Institucional
- Sistema Nacional de Información para la Gestión Integral de Residuos
- Programa Nacional de Educación para la Gestión Integral de Residuos
- Fondo para la Gestión Integral de Residuos
- Planes Municipales para la Gestión Integral de Residuos
- Programas de Residuos de los Generadores
- Registro de Gestores

Sobre estos últimos tres instrumentos, el reglamento incluye como anexo esquemas y formatos para el desarrollo de los mismos. En general, el reglamento cumple con su objetivo de regular la gestión de los residuos a nivel nacional, concretizando las disposiciones contenidas a nivel legal. Muchos de los contenidos de la ley y su reglamento son repetidos constantemente en la demás normativa, como lo son las definiciones, principios, sanciones, entre otros.

Otro instrumento emitido de acuerdo a lo estipulado con el PRESOL, es la Política Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos 2010-2021. Aunque no se trata propiamente de una norma, este documento contiene disposiciones que deben ser acatados por las organizaciones a las cuales se les asignaron responsabilidades concretas, entre las cuales se encuentran ministerios, instituciones autónomas, municipalidades, centros de enseñanza, organismos no gubernamentales, cámaras empresariales, entre otros.

La Política, en su parte dispositiva, agrupa en 6 ámbitos, 17 políticas divididas en 33 estrategias. Ello se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro 17
Número de disposiciones por ámbito de la Política Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos. 2010-2021

Ámbito	Políticas	Estrategias
Legal	1	3
Educación, Formación, Capacitación y Comunicación Social	6	8
Económico	2	6
Fortalecimiento Institucional y Organizacional	5	12
Hábitat Humano	1	1
Investigación y Desarrollo Tecnológico	2	3

Fuente: ProDUS-UCR, 2016.

El contenido de la Política sigue una línea similar al PRESOL, con menor nivel de detalle respecto a las acciones a tomar, pero con la inclusión de nuevos elementos, como la consideración del entorno de los residuos en el ámbito de Hábitat Humano, y la aplicación de la ciencia en el ámbito de Investigación y Desarrollo Tecnológico.

Adicional a la normativa general, también fueron emitidas normas que regulaban aspectos más concretos dentro del tema de la gestión integral de residuos. De las normas específicas, la que tiene un alcance más general, por tratarse de la regulación de la cotidianidad en el tema de residuos, es el Decreto Ejecutivo 36093, Reglamento sobre el manejo de residuos sólidos ordinarios.

Este reglamento establece tanto las responsabilidades de la municipalidad, como encargada del tema de la gestión de los residuos, así como de los usuarios de los servicios que preste el gobierno local en la materia.

También se regulan los diversos aspectos relacionados con el proceso de la gestión de residuos, como la recuperación de residuos valorizables y su posterior proceso de valoración, así como la recolección, el transporte y la disposición final de los residuos en general, contemplando la figura de las estaciones de transferencia para que el proceso sea más eficiente.

Aunque la norma trata principalmente sobre residuos ordinarios, también se contemplan los residuos de manejo especial y los residuos peligrosos generados en unidades habitacionales. Adicionalmente, la norma incluye una serie de prohibiciones y sus respectivas sanciones.

Otra norma, que es más específica respecto al tipo de residuos que regulan, es el Decreto Ejecutivo 35933, Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos. Al ser una norma con cierto grado de especificidad, sus objetivos, su aplicación y las definiciones que usa tienen las particularidades propias de un reglamento de esta índole.

Mediante esta norma se crea el Sistema Nacional para la Gestión Integral de Residuos Electrónicos, con el fin de definir el marco de acción para una efectiva y eficiente gestión integral de este tipo de residuos. Además, la norma contiene una serie de obligaciones para el MINSA, así como para los productores, consumidores y gestores de los residuos electrónicos. Asimismo, se incluyen disposiciones generales sobre el manejo, separación, control y vigilancia de los residuos electrónicos.

Una tercera norma que regula algún tipo de residuos, emitida según lo establecido en el PRESOL, es el Decreto Ejecutivo 37788, Reglamento General para la Clasificación y Manejo de Residuos Peligrosos.

Este reglamento establece definiciones que resultan aplicables a la gestión de este tipo de residuos. La determinación de si un residuo resulta o no peligroso se basa en su presencia en el listado anexo al reglamento, además de lo dispuesto en el Decreto Ejecutivo 27000, Reglamento sobre las características y listado de los residuos peligrosos industriales, así como otras consideraciones sobre la clasificación de estos residuos que contiene el Decreto.

Para los residuos peligrosos, considerando sus características singulares, se establecen ocho etapas de manejo:

1. Generación
2. Clasificación e identificación
3. Pre-tratamiento o acondicionamiento
4. Almacenamiento o acopio
5. Transporte
6. Tratamiento
7. Valorización
8. Disposición final

Sobre las responsabilidades establecidas por el Reglamento, en el sector privado éstas recaen sobre el generador, el transportista y los gestores, con el fin de eliminar las externalidades negativas durante las diversas etapas de manejo de los residuos peligrosos. En el sector público, el MINSA y el MINAE son los encargados de supervisar y regular todo lo referente a este tipo de residuos.

Además de la regulación general sobre el tema de residuos, y la normativa específica para ciertos tipos de residuos, existen normas emitidas en el marco del PRESOL que regulan los sitios donde terminan los residuos, sea para su valorización o para su disposición final.

Para los lugares de valorización de residuos, existe el Decreto 35906, Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables. Esta norma regula las condiciones que deben tener los lugares dedicados a esta actividad, tanto a nivel de infraestructura, sanidad y salud ocupacional, además que prohíbe que el almacenamiento de materiales radioactivos en este tipo de sitios.

En concordancia con el PRESOL, se emitió el Decreto Ejecutivo 38928, Reglamento sobre Rellenos Sanitarios, el cual regula el mecanismo contemplado en el Plan como el idóneo para la disposición final de residuos. Dicha norma incluye los objetivos y definiciones relacionados a estos sitios de disposición.

También establecen los tipos de rellenos, dividiéndolos en manuales y mecanizados, los cuales se utilizan según la cantidad de residuos generados diariamente: si se generan más de cuarenta toneladas el relleno sanitario necesariamente será mecanizado, si la cantidad de residuos finales es menor a cuarenta puede utilizarse uno manual.

Otro contenido de la norma son los trámites y requisitos necesarios para que el Ministerio de Salud autorice nuevos rellenos sanitarios. Los trámites necesarios son: permiso de ubicación, trámite y revisión de planos constructivos, y permiso sanitario de funcionamiento.

Asimismo, se establecen disposiciones sobre la ubicación, especificaciones técnicas, vigilancia estatal, operación, y mantenimiento, tanto durante el funcionamiento como posterior a la vida útil, de los rellenos sanitarios.

Además, siguiendo con el objetivo del PRESOL de eliminar los vertederos, se establecen condiciones para cerrar estos sitios ilegales de disposición de residuos y reconvertirlos en rellenos sanitarios.

Aunque no están contempladas como parte de los objetivos normativos del PRESOL, el Poder Ejecutivo emitió otras dos normas con relación al tema de los residuos sólidos con posterioridad a la promulgación del Plan.

El primer reglamento sobre residuos, que no estaba incluido en el PRESOL, fue el Decreto Ejecutivo 36039, Reglamento para la Disposición Final de Medicamentos, materias primas, y sus residuos. Dicha norma tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplirse para la disposición de los residuos generados en los procesos de fabricación y de los análisis de control de calidad de los medicamentos.

La otra norma emitida no prevista en el PRESOL fue el Decreto Ejecutivo 36499, Reglamento para la Elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional en el Sector Público de Costa Rica, mediante el cual se establecen los lineamientos para la creación de este tipo de instrumento contemplado en el Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos, el cual debería de estar presente en cada institución pública.

Las normas antes reseñadas son ejemplos del avance que tuvo el país en materia de residuos sólidos después de la emisión del PRESOL, sin embargo, no son suficientes para concluir que se cumplió la meta en la materia, pues hay otras normas que, pese a satisfacer ciertos criterios del Plan, o están incompletas o entraron en vigencia antes de que el PRESOL se publicara.

Normativa no adecuada al PRESOL

En esta categoría se encuentran dos supuestos distintos:

- La normativa emitida después del PRESOL no cumple a cabalidad las exigencias del Plan.
- La normativa existente sobre una temática exigida en el PRESOL fue emitida con anterioridad al Plan, sin que se hicieran ajustes con posterioridad.

En ambos casos, aunque hay un incumplimiento a lo dispuesto en el PRESOL, su magnitud es menor, en el tanto existe normativa que, al menos parcialmente o de forma desactualizada, regula los aspectos que en el Plan se pretendía que se normaran. El siguiente cuadro resume la situación en torno a las normas en estos supuestos:

Cuadro 18

Normas no adecuadas a lo solicitado en el PRESOL

Situación de la norma	Norma exigida	Instrumento existente
No cumple con las exigencias del PRESOL	Reglamento para Residuos de Construcción y Escombros	Guía de manejo de escombros y otros residuos de la construcción
	Reglamento de Residuos Electrónicos y Electrodomésticos Reglamento de Recuperación de Residuos Automovilísticos	Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos Reglamento sobre llantas de desecho
Emitida antes de la entrada en vigencia del PRESOL	Reglamento de Combustibles Alternos para Hornos Cementeros	Reglamento de requisitos, condiciones y controles para la utilización de combustibles alternos en los hornos cementeros

Reglamento para residuos hospitalarios e infecciosos

Reglamento sobre la gestión de desechos infecto-contagiosos que se generan en establecimientos que prestan atención a la salud y afines

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Dentro del primer supuesto hay dos tipos de situaciones:

- El PRESOL exige una norma y existe otro tipo de instrumento no normativo.
- La normativa emitida regula de forma incompleta la materia exigida en el PRESOL.

La primera situación es la que acontece con el Reglamento para Residuos de Construcción y Escombros, pues el PRESOL exigía que emitiera una norma de carácter general, por parte de una institución pública, que fuera vinculante para la colectividad, lo cual a la fecha no se ha realizado.

Pese a lo anterior, existe un instrumento orientador en la materia, el cual, pese a no ser una norma jurídica, es una herramienta de gestión que incluye acciones y medidas necesarias para promover un desempeño ambientalmente sostenible en la actividad constructiva. Se trata de la Guía de manejo de escombros y otros residuos de la construcción, creada por Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales, con el apoyo de Holcim Costa Rica, en el año 2011.

Al ser un instrumento de carácter privado, no tiene alcance normativo, sin embargo, es una referencia valiosa en la materia constructiva, pues identifica las externalidades generadas por la construcción, así como las medidas que deben emplearse para minimizar su impacto, además que su contenido sigue los lineamientos exigidos en el PRESOL y la legislación nacional.

En la otra situación, se encuentra el Reglamento de Residuos Electrónicos y Electrodomésticos, el cual debía incluir disposiciones sobre ambos tipos de residuos. Sin embargo, el Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos no incluye disposición alguna sobre electrodomésticos, lo cual se refuerza al observar el Anexo I de dicha norma, el cual excluye todos los artefactos de línea blanca.

También esta es la situación del Reglamento de Recuperación de Residuos Automovilísticos, del cual la única norma relacionada es el Decreto Ejecutivo N°33745, Reglamento sobre Llantas de Desecho, lo cual está lejos de satisfacer la exigencia del PRESOL de contar con disposiciones en la materia de residuos derivados de los automotores, pues únicamente hay regulación para uno de los tantos componentes de los vehículos.

El segundo supuesto incluye las normas que el PRESOL exige, las cuales estaban vigentes previo a la emisión del Plan, sin que dichas normas posteriormente sufrieran variaciones para acoplarse a los nuevos principios o disposiciones.

El PRESOL exigía que se emitiera un Reglamento de Combustibles Alternos para Hornos Cementeros, mientras que desde 2004 existía el Decreto Ejecutivo 31837, Reglamento de requisitos, condiciones y controles para la utilización de combustibles alternos en los hornos cementeros.

Aunque la norma existente regula de forma detallada el funcionamiento de la actividad de los hornos cementeros que utilicen residuos como combustibles, no se incluyen aspectos relevantes que considera el PRESOL. El reglamento no considera la jerarquización en la gestión de residuos, pues eso implicaría que la incineración de residuos, aun cuando fuera para usarse como combustible, debería ser la última opción, al tratarse de una forma de disposición final de residuos. Otras consideraciones sobre la incineración de residuos serán expuestas en el apartado final del documento.

Respecto al Reglamento para residuos hospitalarios e infecciosos, la norma que regula el tema desde el año 2004 es el Decreto Ejecutivo 30965, Reglamento sobre la gestión de desechos infecto-contagiosos que se generan en establecimientos que prestan atención a la salud y afines.

La norma incluye el procedimiento, así como los cuidados que deben tenerse durante el mismo, al momento de disponer residuos peligrosos derivados de la actividad de los centros de salud. Sin embargo, no incluye las disposiciones ni los principios contenidos en el PRESOL sobre la disposición de los residuos peligrosos, como la necesaria elaboración de guías de manejo, el seguimiento, monitoreo y evaluación por parte del Estado, entre otros.

Sobre las normas de ambos supuestos, aunque el incumplimiento no es total, es necesario que el Estado asuma las responsabilidades que se le asignaron mediante el PRESOL para completar o actualizar la normativa, con el fin de que la totalidad de la normativa en materia de residuos sólidos comparta la homogeneidad derivada de ser resultado de un proceso común, como lo es el Plan. De otra forma, los esfuerzos normativos aislados impedirán que el tema de residuos sea abordado de forma integral, lo cual contraviene el sentido tanto del Plan, como de la normativa general emitida en la materia.

Normativa no emitida

Esta categoría agrupa las normas que, pese a estar contempladas en el PRESOL, del todo no se han creado o aprobado, lo cual implica que el país se encuentra sin regulación en estas materias. Las normas contenidas en el Plan que no se han emitido son:

- Ratificación del Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques
- Reglamento de Aprovechamiento de Residuos Orgánicos

- Reglamento de Envases y Embalajes
- Reglamento para Residuos de Pesticidas y COPs
- Reglamento para Residuos Fito y Zoonosanitarios

En el caso de los últimos reglamentos exigidos, hay normas que hacen referencia a la gestión de residuos sin que se establezcan regulaciones propias sobre la temática.

En el caso de los residuos de pesticidas y COPs, en el Decreto Ejecutivo 36630, Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 65.03.44:07 Plaguicidas. Plaguicidas de Uso Doméstico y de Uso Profesional. Requisitos de Registro y Procedimiento para Reconocimiento de Registro, del 2011, se establece que, en la Hoja de Seguridad, necesaria para el registro de estos productos, debe incluirse una sección sobre la disposición final del producto, lo cual incluye los procedimientos para la disposición de desechos, sin embargo, dicha norma no establece ningún parámetro sobre el contenido de dicho insumo.

También respecto a los pesticidas, el Decreto 33495, Reglamento sobre Registro, Uso y Control de Plaguicidas Sintéticos Formulados, Ingrediente Activo Grado Técnico, Coadyuvantes y Sustancias Afines de Uso Agrícola, del 2006, incluye disposiciones generales sobre residuos. Se establece que las personas dedicadas a actividades relacionadas con plaguicidas deben elaborar un registro cuando tengan producto que sea necesario destruir, dicho registro debe incluir, entre otros elementos, la cantidad de producto que desechan, así como el lugar y fecha en que se realizó el desecho, entre otros aspectos. También, se indica que las etiquetas de los envases y empaques deben incluir el procedimiento de eliminación de desechos, lo cual aplica también para indicar como manejar el producto una vez utilizado, aunque no se indican regulaciones sobre procedimiento que debe contemplar la etiqueta.

En la temática fitosanitaria, el Decreto 2921, Reglamento a la Ley de Protección Fitosanitaria, de 1998, incluye varias disposiciones que hacen referencia al manejo de desechos en esta materia. Se define el concepto de desecho de productos, además que se establece la obligación del propietario de tratar o destruir los desechos y residuos de su finca.

Adicionalmente, aunque no son normas, el Servicio Nacional de Salud Animal ha emitido manuales de buenas prácticas pecuarias para las actividades de producción avícola, de leche, carnes bovinas y de cerdo, en acuicultura y apicultura. Estos manuales hacen referencia a la necesidad de que haya un adecuado manejo de los desechos generados en estas actividades, sin establecer ninguna regulación concreta.

En esta categoría, aun cuando existen normas que hacen referencia al manejo de desechos en ciertas actividades, estas no están relacionadas al PRESOL, siendo dos de ellas anteriores a la emisión del Plan, además que ninguna cumple con el objetivo trazado en el PRESOL, de regular de forma la gestión integral de estos residuos.

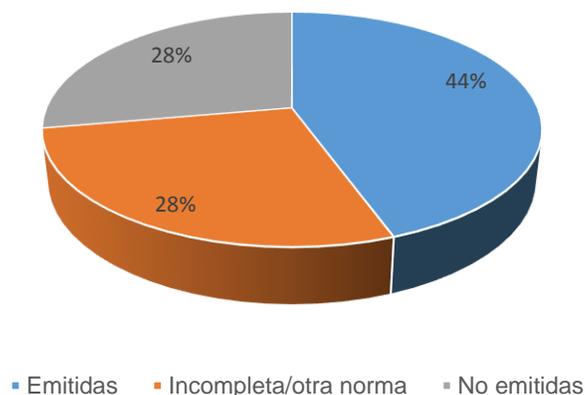
Como un punto adicional, es necesario destacar que la ratificación del Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques es una realidad lejana, pues ni siquiera existe en la actualidad un proyecto de ley tendiente a cumplir con dicho objetivo.

Los incumplimientos mencionados en este apartado son los más graves en materia de regulación, pues dejan al país sin un marco normativo adecuado en estas temáticas, sin que existan instrumentos complementarios que establezcan disposiciones al respecto. Por ende, en el ámbito legal del PRESOL, la principal prioridad que debe tener el aparato público es subsanar la ausencia de las normas mencionadas con anterioridad.

Evaluación del ámbito legal

Luego de reseñar las normas exigidas por PRESOL, determinar cuáles fueron efectivamente emitidas, cuáles existen sin cumplir plenamente con lo estipulado en el Plan y cuáles del todo no fueron emitidas, es posible identificar en qué tanto se llevaron a cabo las acciones contempladas en el PRESOL. Para resumir la situación del cumplimiento del Estado en materia de emisión de la normativa contemplada en el PRESOL, se recurre al siguiente gráfico:

Gráfico 11
Estado de la normativa contemplada en el PRESOL. 2016



Fuente: ProDUS-UCR, 2016.

De los datos sobre el cumplimiento en la emisión de normativa contemplada en el PRESOL, es posible realizar dos enunciados.

Por una parte, considerando que la categoría con mayor porcentaje es la de las normas efectivamente emitidas, y que en el 72% de los casos hay normativa sobre las materias que estableció el PRESOL, podría concluirse que el cumplimiento por parte del Estado en el ámbito legal es satisfactorio.

Sin embargo, que el 56% de las normas requieran modificación o emisión, indica que el Estado aún tiene tareas pendientes en el tema de la regulación sobre la gestión integral de residuos, por lo cual deberá tomar las acciones necesarias para lograr dicho objetivo.

La situación jurídica de la transformación térmica de desechos

En el ámbito normativo, la situación de la transformación térmica de residuos ha sufrido cambios constantes en los últimos años.

La primera norma que surgió sobre el tema fue el Decreto Ejecutivo 31837, Reglamento de requisitos, condiciones y controles para la utilización de combustibles alternos en los hornos cementeros, del año 2004, con esta norma se otorga un marco jurídico para que empresas como CEMEX y Holcim pudieran usar residuos como combustible para mantener las altas temperaturas que requieren los hornos cementeros.

Ante la incertidumbre ambiental que causaba la incineración de residuos, pues se desconocían las consecuencias ambientales que esta práctica podía causar, así como mecanismos para mitigar sus posibles daños, en el año 2014 se emite el Decreto Ejecutivo N°38500, Moratoria nacional de las actividades de transformación térmica de residuos sólidos ordinarios, en el cual, en aplicación del principio precautorio, se prohibía la transformación de residuos hasta que se alcanzara certeza de que la actividad no causaría impactos en la salud y el ambiente.

Dicha certeza en apariencia se alcanzó un año más tarde, con la emisión del Decreto 39136, Reglamento sobre condiciones de operación y control de emisiones de instalaciones para co-incineración de residuos sólidos ordinarios, pues se establecen parámetros técnicos mediante los cuales la actividad de aprovechamiento térmico de residuos no generaría daños significativos al ambiente o a la salud.

Pese a lo anterior, actualmente se tramita un proyecto de ley en la Asamblea Legislativa, mediante el cual se busca prohibir de nuevo la actividad de la incineración de residuos. Se trata del expediente N° 19.573, Reforma a los artículos 4, 6 y 42 de la Ley para la Gestión Integral de Residuos, N° 8839, de 13 de julio de 2010, Ley para la Prohibición de la Transformación Térmica de Residuos. A través de esta iniciativa se pretende eliminar la posibilidad que los residuos se dispongan mediante la transformación térmica, además de prohibir el aprovechamiento energético de los residuos.

Es necesario contemplar diversos aspectos técnicos, económicos y ambientales sobre el funcionamiento de los incineradores, sin embargo, en primera instancia, debe recalcar que la transformación térmica de residuos se aleja de lo planteado en el PRESOL, puesto que en el Plan vigente no se hace referencia a la incineración como alternativa para la disposición final de residuos, optándose por los rellenos sanitarios como la solución para disponer de aquellos residuos que cumplieron con su vida útil y no fueron reciclados.

De manera previa es importante señalar que la implementación de cualquier sistema para el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, disposición, entre otros, de residuos

sólidos, requiere de estudios previos que demuestren su viabilidad: legal, técnica, social, económica y ambiental.

La sola existencia de una norma que permita la realización de una actividad no debe ser la única consideración para su implementación, deben realizarse estudios de factibilidad y de impacto ambiental, entre otros, con la finalidad de determinar los aspectos positivos y negativos de su utilización.

En razón de los aspectos técnicos señalados en la sección sobre tecnologías de tratamiento térmico, se hace necesario para el caso de Costa Rica, una valoración de los distintos factores que influyen en procesos de incineración y gasificación como mecanismos para tratar los residuos, y debe analizarse con cuidado su factibilidad técnica.

Según el artículo 28 de la Constitución Política, las acciones privadas que no afecten la moral, el orden público o no dañen a terceros, están fuera del alcance de la ley. Si la técnica de la incineración o la gasificación se realizan dentro de los estándares normativos y se garantiza que los impactos negativos son los mínimos para la salud y el ambiente, se carecería de justificación para prohibir la técnica.

Siendo, por lo tanto, esenciales los estudios previos para determinar la factibilidad de estas herramientas, buscando evidenciar con ello los posibles impactos positivos y negativos que podría tener el proyecto.

Por otra parte, constantemente las herramientas tecnológicas están siendo mejoradas, por lo que estas técnicas de manejo de residuos pueden ser más eficientes, adaptándose a distintas realidades.

Como antes se señaló, existen en Costa Rica factores que pueden hacer poco eficientes la implementación de estos mecanismos de manejo de residuos, por lo cual, en cualquiera de los dos casos -incineración y gasificación- es indispensable realizar estudios previos, buscando garantizar el menor impacto negativo posible.

Además, es importante señalar que en los últimos años la política nacional con respecto al manejo de residuos ha estado orientada en la valorización de los mismos, a través del reciclaje y la reutilización, entre otros. La incineración y gasificación son técnicas que competirían con esta política, puesto que requieren de gran cantidad de residuos para funcionar eficientemente, por lo tanto, el uso de alguno de estos mecanismos implicaría un cambio en la política de manejo de residuos a como está definida actualmente.

En caso de que los estudios realizados para un proyecto específico, determinen la poca eficiencia de la herramienta o posibles riesgos para la salud o el medio ambiente, no debe permitirse la entrada en funcionamiento de esa instalación particular, en aplicación del principio precautorio que rige en materia ambiental. El cumplimiento, o no, de los estándares normativos, sólo podrá ser determinado con el estudio de cada una de las propuestas, analizadas por las instituciones involucradas, para lo cual, será indispensable que estén bien capacitadas en la materia para emitir un criterio justificado.

Conclusión

Después de evaluar acciones específicas dentro de cada ámbito, es posible determinar que el PRESOL no fue cumplido en su totalidad, existiendo acciones que no fueron realizadas en cada uno de los ámbitos del Plan, siendo principalmente deficitarios los ámbitos técnicos y económicos. Pese a lo anterior, existen avances destacables, principalmente en los ámbitos institucional y organizacional, educación y sensibilización, y legal.

Bibliografía

Documentos oficiales

Contraloría General de la República. 2016. Informe N.ºDFOE-DL-IF-00001-2016: Informe de Auditoría Operativa acerca de la Gestión de las Municipalidades para Garantizar la Prestación Eficaz y Eficiente del Servicio de Recolección de Residuos Ordinarios.

MIDEPLAN, MINSA y otros. 2008. Plan de Residuos Sólidos (PRESOL).

____. 2008. Manual para la Elaboración de Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

MINSA. 2010. Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2010-2021.

MINSA. 2006. Reporte Nacional de Manejo de Materiales.

Ministerio de Hacienda. 2011. Guías para las Compras Públicas Sustentables.

MEP. 2014. Programas de Estudio de Ciencias, Primer Ciclo de Educación General Básica.

____. 2014. Programas de Estudio de Ciencias, Segundo Ciclo de Educación General Básica.

____. 2012. Programas de Estudio Educación para la Vida Cotidiana, Tercer Ciclo de Educación General Básica.

____. 2011. Programa Nacional de Educación sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos.

____. 2010. Modulo Informativo Gestión Integral de Residuos Sólidos en Centros Educativos.

____. 2005. Programa de Estudio de Química, Educación Diversificada.

____. 2005. Programa de Estudio de Biología, Educación Diversificada.

Normativa

Ley 8839, Ley sobre la Gestión Integral de Residuos. 2010.

Decreto 34647, Aprobación y declaratoria de interés público y nacional del Plan de Residuos Sólidos-Costa Rica.

Decreto 37567, Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos. 2012.

Decreto 35933, Reglamento sobre el manejo integral de residuos electrónicos. 2010.

Decreto 36093, Reglamento sobre el manejo de residuos ordinarios sólidos. 2010.

Decreto 36039, Reglamento para la disposición final de medicamentos, materias primas y sus residuos. 2010.

Decreto 35906, Reglamento de centros de recuperación de residuos valorizables. 2010.

Decreto 36499, Reglamento para la Elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional en el Sector Público de Costa Rica. 2011.

Decreto 37788, Reglamento General para la Clasificación y Manejo de Residuos Peligrosos. 2013.

Decreto 38928, Reglamento sobre Rellenos Sanitarios .2014.

Decreto 31837, Reglamento de requisitos, condiciones y controles para la utilización de combustibles alternos en los hornos cementeros. 2004

Decreto 30965, Reglamento sobre la gestión de desechos infecto-contagiosos que se generan en establecimientos que prestan atención a la salud y afines. 2002.

Decreto 38500, Moratoria nacional de las actividades de transformación térmica de residuos sólidos ordinarios. 2014.

Decreto 39136, Reglamento sobre condiciones de operación y control de emisiones de instalaciones para coincineración de residuos sólidos ordinarios. 2015.

Decreto 33745, Reglamento sobre llantas de desecho. 2007.

Directriz 017-2011, Dirigida a los Jerarcas de los Órganos, Entes, Instituciones y Empresas del Sector Público Central y Descentralizado para que elaboren Planes de Eficiencia Energética

Directriz 031-2015, Las instituciones que conforman el Gobierno Central deben contar con una Comisión Ambiental Institucional activa; elaborar y entregar ante el MINAE su respectivo Programa de Gestión Ambiental Institucional

Fuentes digitales

Alianza para el reciclaje en Costa Rica. 2014. Sitio oficial de la Alianza para el reciclaje en Costa Rica. Consulta del 18 de mayo del 2016 en http://alianzaparaelreciclaje.com/?page_id=4

Cámara de Industrias de Costa Rica y Centro Nacional de Producción más Limpia. 2004. Mercado de Residuos y Subproductos Industriales (MERSI). Consulta del 18 de mayo en 2016 <http://www.borsi.org/html/principal.asp?Bolsa=6>

- Centro Centroamericano de Población. 2011. Censo de Población y Vivienda, base de datos del Censo 2011. Consulta del 15 de mayo del 2016 en <http://censos.ccp.ucr.ac.cr>
- ICT. 2010. Página web de ¡¿Diay Jacinto?! Consulta del 19 de abril del 2016 en <http://www.diayjacinto.com/>
- ____. 2010. Página de Twitter de Diay Jacinto. Consulta del 19 de abril del 2016 en <https://twitter.com/diayjacinto>
- ____. 2010. Página de Facebook de Diay Jacinto. Consulta del 19 de abril del 2016 en https://www.facebook.com/pages/DiayJacinto/128837357163654?v=page_getting_started
- ____. 2010. Perfil de YouTube de Diay Jacinto. Consulta del 19 de abril del 2016 en <https://www.youtube.com/user/diayjacinto?feature=mhum+>
- Ministerio de Hacienda. Saldos acumulados en Caja Única. Consulta del 18 de mayo del 2016 en <http://www.hacienda.go.cr/caja-unica>
- MINSAL. 2016. Listado de gestores de residuos aprobados. Consulta del 15 de abril del 2016 en <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/informacion/gestores-de-residuos-ms>
- ____. 2015. Salud ratifica firma de convenio Alianza para el Reciclaje. Consulta del 15 de abril del 2016 en <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/centro-de-prensa/noticias/724-noticias-2015/818-salud-ratifica-firma-de-convenio-alianza-para-el-reciclaje>
- ____. 2015. Salud conduce plan de trabajo para la construcción de la Estrategia Nacional de Reciclaje. Consulta del 19 de abril del 2016 en <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/centro-de-prensa/noticias/724-noticias-2015/753-salud-conduce-plan-de-trabajo-para-la-construccion-de-la-estrategia-nacional-de-reciclaje>
- ____. 2013. Ministerio de Salud reconoce labor de la Red Costarricense de Centro de Recuperación Valorizables. Consulta del 18 de abril del 2016 en <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/centro-de-prensa/noticias/663-noticias-2013/502-ministerio-de-salud-reconoce-labor-de-la-red-costarricense-de-centro-de-recuperacion-valorizables>
- ____. 2011. Página web de la Ley 8839 para la gestión integral de residuos. Consulta del 1 de abril del 2016 en <http://ley8839.go.cr/>
- ____. 2010. Página en Facebook de la Ley 8839. Consulta del 19 de abril del 2016 en <https://www.facebook.com/Ley8839/timeline>

MINAE, Contraloría Ambiental y MINSA. 2015. Sistema de gestión de residuos peligrosos (SIGREP). Consulta del 15 de abril del 2016 en <http://www.contraloriaambiental.go.cr/pag/principal.php>

Unidad de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipalidad de Alvarado. 2016. Proyecto Compostera. Consulta del 7 de junio de 2016, del sitio web <http://unidadgirsalvarado.blogspot.com/p/proyecto-competiera.html>

Torres, J. 2015. País con nota roja en regulación marítima por falta de legislación y ratificación de acuerdos. Consulta del 13 de mayo del 2016 <http://www.crhoy.com/pais-con-nota-roja-en-regulacion-maritima-por-falta-de-legislacion-y-ratificacion-de-acuerdos/>

Otros documentos

Brenes, L., Jiménez, M. Fernández, C. (2014). Propuesta de estrategia de comercialización para el compost producido a partir de residuos sólidos orgánicos por la Municipalidad de Alvarado en Cartago, Costa Rica. Tecnológico de Costa Rica.

Campos-Rodríguez, R., Soto-Córdoba, S. (2014). Estudio de generación y composición de residuos sólidos en el cantón de Guácimo, Costa Rica. Tecnología En Marcha, (27), octubre-diciembre 2014, 122-135.

Carranza, K., & Monge, M. (2014). Análisis tecno-económico y ambiental de una tecnología de tratamiento térmico para la generación de energía eléctrica mediante los residuos sólidos urbanos de la zona de los santos. Trabajo de graduación para obtener el grado de licenciatura en Ingeniería Mecánica. Montes de Oca, Costa Rica. Universidad de Costa Rica.

Centro Nacional de Producción Más Limpia. 2016. Mercado de Residuos y Subproductos Industriales.

_____. 2010. Mercado de Residuos y Subproductos Industriales.

Elizondo, K., Martén, E., & Astorga, Y. (2011). Determinación de la generación y composición de los residuos sólidos ordinarios en el cantón de Goicochea. San José, Costa Rica: Federación Metropolitana de Municipalidades de San José (FEMETROM).

Grupo Nación. 2012. Guía Nacional de Manejo de Residuos.

_____. 2013. El manejo de los residuos en Costa Rica.

_____. 2014. Guía Nacional de Manejo de Residuos, Cómo ser un consumidor responsable.

- Hernández Parra, D. 2012. Optimización del Sistema de Recolección de Residuos Sólidos del Cantón de Montes de Oca. Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Jenssen, I. 2012. Estimación del Potencial de Mitigación en el Ambito de GIRS en Costa Rica. San José, Costa Rica: Comisionado por el Programa de Competitividad y Medio Ambiente (CYMA).
- Méndez, M., Otárola, M., Villalobos, H., Herrera, J. 2015. Estudio de caracterización de residuos sólidos y definición de rutas de recolección para el cantón de San José. Universidad Nacional.
- Quijada, O., Soto Córdoba, S. 2008. Estudio de composición de los residuos sólidos urbanos, en Esparza, Puntarenas, Costa Rica. *Tecnología En Marcha*, (21), 23-32.
- Sabillón, M., Umaña, P., Chacón, S. 2010. Estudio de cuantificación y caracterización de los residuos sólidos ordinarios de tipo domiciliario y comercial del distrito Quesada, San Carlos. Departamento de Gestión Ambiental, Municipalidad de San Carlos.
- Suárez, Lourdes. 2011. "Evaluación del uso de la Incineración como solución para el tratamiento de los Desechos Sólidos en Costa Rica", Tesis de licenciatura en Ingeniería Civil. Montes de Oca, Universidad de Costa Rica.
- Soto Silvia. "Situación actual de la gestión de los residuos sólidos en Costa Rica", Informe Final, duodécimo informe sobre el Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible, Estado de La Nación, San José, Costa Rica.
- Steinvorth, A. 2014. Aprovechamiento energético de residuos sólidos municipales mediante el uso de tratamientos térmicos de avanzada. CEGESTI.
- UNED. 2016. Encuesta realizada por el Instituto de Investigación y Capacitación Municipal de la UNED sobre el tema de residuos sólidos.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN). 2011. Guía de manejo de escombros y otros residuos de la construcción.
- Universidad Nacional, Ministerio de Salud. 2014. Evaluación de los impactos ambientales generados por sitios de disposición final de residuos sólidos en Costa Rica. San José, Costa Rica: Ministerio de Salud.
- Vargas, V. 2012. Determinación del potencial y los requerimientos para aplicar la tecnología de gasificación por plasma en el tratamiento de desechos y la producción de energía eléctrica en el país. Cartago, Costa Rica: Tecnológico de Costa Rica.

Otras fuentes

Androvetto, E. Coordinador del Comité Ejecutivo para la Gestión Integral de Residuos
Entrevista realizada el 14 de abril del 2016 en el Ministerio de Salud.
Entrevistadores: Adolfo Gell y Luis Manuel Zamora.

Castro, M. Respuesta a solicitud RED CONCERVA. Mensaje a Adolfo Gell. 24 de abril de 2016. Comunicación personal.

González, S. Redcicla. Mensaje a Jessica Álvarez. 28 de abril de 2016. Comunicación personal.

Lutz, G. Información sobre gasificación. Mensaje a Luis Manuel Zamora. 19 de febrero de 2016. Comunicación personal.

Anexo

Cuestiones respecto a la frontera de información

Tema/ variable	Institución/ Departamento	Tipo de dificultad enfrentado	Observación/sugerencia
Plataforma consultiva	Ministerio de Salud (MINSA)	Información contradictoria	Después de varias llamadas realizadas al Ministerio de Salud, algunos funcionarios negaban que la plataforma existiera. La funcionaria a la que nos remitieron, Olga Segura, en más de un mes fue imposible contactarla vía correo electrónico o telefónica.
Datos de valorización de Alianza para el reciclaje	Fundación Aliarse/Ministerio de Salud	No comparable con otros años	La información disponible es del 2015, sin que haya datos completos de años anteriores.
Empresas participantes en MERCI	Centro Nacional de Producción más limpia	Confidencialidad de la información	No se tiene acceso a la información de las empresas participantes
Transacciones en el 2015 en el MERCI	Centro Nacional de Producción más limpia	No comparable con otros años	La información ha dejado de generarse, por lo que siguen usando datos del 2010
Costos de traslados de residuos	Contraloría General de la República/ Municipalidad	Información no disponible	Ni el informe de la CGR ni los presupuestos municipales ofrecen detalles sobre el tema

Listado de preguntas, ordenadas por ámbito, con las que se entrevistó a funcionarios municipales

Ámbito Institucional y Organizacional

- 1) ¿La Municipalidad cuenta con un gestor ambiental u otra persona o unidad especializada en la materia de Gestión Integral de Residuos Sólidos?
- 2) ¿Esta persona o unidad se dedica exclusivamente a atender el tema de Gestión Integral de Residuos Sólidos o también tiene otros deberes en la Municipalidad?
- 3) ¿Hace cuánto se nombró?
- 4) ¿Con qué preparación en materia de residuos sólidos cuenta la persona encargada del tema?
- 5) En caso de contar con un Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos ¿Cuándo se aprobó el dicho Plan?

Ámbito técnico

- 6) ¿Qué sistema se utiliza para la recolección de los residuos
- 7) ¿Qué sistema se utiliza para la disposición final de desechos?
- 8) ¿A cuál (o cuales) sitios llevan los residuos para su disposición final?

Ámbito económico

- 9) ¿Cuál es la tarifa que se cobra por el servicio de recolección y tratamiento de residuos sólidos?
- 10) ¿Qué porcentaje de usuarios pagan por el servicio?
- 11) ¿Cuáles servicios incluye la tarifa?
- 12) ¿Qué gastos se financian con los ingresos obtenidos mediante la tarifa?
- 13) ¿Cuáles inversiones ha realizado la Municipalidad durante esta Administración en materia de residuos sólidos?
- 14) ¿Existen incentivos para la gestión integral de residuos sólidos? ¿Cuáles?

Encuesta realizada por el Instituto de Investigación y Capacitación Municipal de la UNED, en el marco de la investigación denominada “Avances en los Planes Municipales de Gestión de Residuos Sólidos”, de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) en conjunto con el Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM)”.

Cantón:

Nombre de persona que llena encuesta:

Cargo:

Número de teléfono:

Plan:

- Aprobado
- Elaborado y en proceso de aprobación
- Proceso de elaboración
- No se ha elaborado

Elaboración de plan:

- Utilización de manual
- Contrataron empresa privada
- Otra

Cuentan con comité o comisión de gestión de residuos en el cantón o en distritos

Acciones que se están ejecutando:

- Recolección selectiva de material reciclable
- Campañas periódicas de recolección de material reciclable
- Aprovechamiento de material biodegradable
- Campañas de educación
- Otras

Financiamiento de acciones.

- Presupuesto municipal
- Empresa privada
- Proyecto de cooperación internacional
- Otro

Tiene reglamento municipal para la gestión de residuos.

Han realizado actualización de tasas municipales para la gestión de residuos.

Elementos que considera clave en avance de la elaboración de plan, aprobación y ejecución:

- Apoyo político
- Tener gestor ambiental
- Liderazgo del gestor

- Disposición de recursos
- Compromiso de otras instituciones u organizaciones locales
- Otros

Principales limitaciones para la elaboración o aprobación del plan:

Principales limitaciones para la implementación de plan.

¹ Aunque las acciones del sector público relacionadas con compras verdes en el PRESOL se contienen en el ámbito de Educación y Sensibilización, y lo que respecta a los Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos pertenece al ámbito Técnico, por una cuestión de coherencia interna de la investigación, estos temas se incluyen en el ámbito Institucional y Organizacional.

² Dicha categoría categorización por tamaño se realiza de acuerdo a la fórmula establecida en el "Reglamento General a la Ley No. 8262 de Fortalecimiento de las Pequeñas y Medianas Empresas", Decreto Ejecutivo No. 37121-MEIC del 24 de abril del 2012. Para ser clasificados como Grandes Gestores, el puntaje P obtenido debe ser mayor que 100.