



Gestor ambiental,
investigador en el
Observatorio de
Turismo Sostenible del
Caribe Costarricense
de la UCR (souku79@
hotmail.es)

Caminar de espaldas hacia un laberinto

..... || **Fernando Bermúdez Koumineva**



El manejo de los residuos sólidos en Costa Rica en los últimos 20 años se ha convertido en un serio problema ambiental, que amenaza con volverse incontrolable y cuyos planteamientos de solución han carecido de una correcta conformación de instrumentos técnicos y de acertadas políticas públicas. A pesar de que algunas medidas han mejorado la situación crítica que enfrentaba el país durante los años 90, cuando se declara como una emergencia nacional la contaminación por residuos sólidos, dichas medidas por parte del poder Ejecutivo son paliativas (Soto, 2006), y no han logrado aportar una solución sostenible. En la última década, mediante la unión entre sectores privados y públicos, se han generado herramientas técnicas importantes como el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (CYMA, 2007), la Ley para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) N° 8839 de 2010 y por último, la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PN-GIRS-2010-2021).

Ante tal problemática, Soto (2012) esboza un “nuevo paradigma”, haciendo referencia al manejo final de los



Volver al índice

residuos sólidos generados por la actividad de consumo. En este sentido se plantea dejar de utilizar una tecnología para desarrollar otra; específicamente, abandonar los rellenos sanitarios y pasar a tratamientos térmicos. En el presente artículo se hace un análisis sobre el trasfondo, el vínculo y las implicaciones políticas, sociales y culturales para Costa Rica al optar por tecnologías de tratamiento térmico de los residuos sólidos.

Las prácticas en el manejo de los residuos sólidos producto de las diferentes actividades humanas varían según las posibilidades, necesidades y voluntades políticas que se tengan en los diferentes Estados. El paradigma que se ha ido estableciendo a nivel mundial es la separación de responsabilidades según el tipo de residuos; por ejemplo, el tratamiento de los residuos domésticos es responsabilidad de gobiernos locales, mientras que el tratamiento de residuos industriales es responsabilidad del generador (Ghiban et al., 2012). Es necesario analizar de forma amplia y abierta las opciones que se quieren seguir en Costa Rica para resolver la problemática producida por el inadecuado manejo de los residuos sólidos.

La decisión sobre cuál es el destino final de los residuos sólidos pasa por una serie de consideraciones que toman en cuenta aspectos políticos, socio-económicos y ambientales como por ejemplo: el crecimiento poblacional, los patrones de consumo y la capacidad tecnológica desarrollada para el tratamiento (Zaman,

2013). Los avances legales, institucionales y de política en nuestro país en el último quinquenio en la materia parecen no ser suficientes y ya se requieren nuevas actualizaciones, particularmente de tipo legal (PEN, 2016).

Existen diferentes métodos para el manejo de los residuos sólidos como los rellenos sanitarios, el reprocesamiento biológico, el reciclaje y los tratamientos de recuperación de energía (TRE). En Costa Rica la tecnología principal para disponer los residuos sólidos son los *rellenos sanitarios*, que consiste en el encapsulamiento de los residuos sólidos en celdas impermeables dentro de la tierra. Las celdas están interconectadas por una serie de conductos para la evacuación de lixiviados y gases, producto de la descomposición de los materiales dispuestos. Los lixiviados son procesados en plantas de tratamiento, mientras que los gases, en situaciones óptimas, pueden ser utilizados para la combustión y consiguiente generación de electricidad; sin embargo, esto va a depender de la eficiencia que posea el diseño del relleno para su captura la cual puede estar entre un 40-50% en etapas iniciales (Pelley, 2009) y llegar a niveles de un 90-99% en etapas finales o con una cobertura completa (Barlaz, 2009). Este modo de disponer residuos tiene aún inconvenientes como generación de malos olores, transporte, contaminación de aguas subterráneas, manejos inadecuados y toxicidad.

Alternativamente se encuentran los TRE, los cuales han adquirido una relevancia significativa en los últimos años por su capacidad de recuperación de calor y energía (Zaman, 2013). En general existen tres tecnologías: la incineración, la pirolisis y la gasificación. La incineración es una tecnología que incluye la quema, a altas temperaturas, de residuos comerciales, residenciales y peligrosos (Rodríguez, 2010). Según la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, s.f), un incinerador es “un tipo de horno que quema materiales, como suelos contaminados, a una temperatura controlada lo suficientemente elevada como para destruir contaminantes”. Esta tecnología logra una reducción del 20 al 30% del volumen original de los residuos, transformando estos en calor, gas, vapor y cenizas (Ghiban, 2012). Esta tecnología ha sido ampliamente investigada y ha revelado diversidad de problemáticas desde finales de los años 70 (Wilgozinski y Targaszewska, 2014) por la liberación de partículas contaminantes como metales (cromo, cadmio, níquel, plomo), hidrocarburos aromáticos policíclicos, dioxinas, bifenilos policlorados, así como varios compuestos orgánicos volátiles.

Por su parte, la pirolisis y la gasificación son procesos híbridos de transformación termo-químicas. En ellos los residuos se convierten en productos gaseosos principalmente, como por ejemplo: dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), dihidrógeno (H_2), metano (CH_4), vapor de

agua (H_2O) y material particulado, como cenizas, las cuales contienen metales pesados (Zaman, 2013) en ambientes con ausencias extremas de oxígeno. La pirolisis es un proceso que ocurre a temperaturas entre los 400 y los 1 000 °C, mientras que la gasificación sucede a temperaturas mayores entre los 1 000 y 1 400 °C, ambos en ambientes controlados de oxígeno con el propósito de que la degradación térmica genere gas de síntesis (*syngas* en inglés) u otros subproductos (Zaman, 2013). Las plantas gasificadoras no ocupan tanto espacio, además de la obtención de los productos como el gas de síntesis para la generación de energía (Ghiban, 2012), estos elementos han sido influyentes para su implementación en vez del desarrollo de más rellenos sanitarios.

La eficiencia de los TRE va a estar condicionada por la composición de los residuos que se utilicen. La humedad y la reducción del porcentaje de plásticos son factores que disminuyen la energía generada, elevando los costos de la tonelada tratada y consecuentemente la energía vendida (Poletto y da Silva, 2009). Vale la pena tomar en cuenta que el establecimiento de plantas de TRE puede generar la electricidad en el mismo sitio y venderla a consumidores, o almacenarla para transportarla a otros sitios y venderla como es el caso del gas de síntesis (Poletto y da Silva, 2009).

Actualmente en la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) existen varios proyectos distribuidos en

diferentes zonas del país, esperando la viabilidad ambiental para la aplicación de los tratamientos de recuperación de energía (TRE) (ver **cuadro 1**). La Federación Metropolitana de Municipalidades (FEMETRON) ha planteado como una iniciativa la implementación de estas tecnologías firmando un acuerdo en 2012 con el Instituto Costarricense de Electricidad, donde serían las Municipalidades las que provean los residuos y se adjudicaría a una empresa el desarrollo del proceso (Soto, 2013). Es necesario reflexionar sobre los impactos que puede ocasionar la aplicación de este tipo de tecnologías en los patrones y dinámicas de consumo, ya que se podría estar tomando un camino hacia políticas o creación de leyes, que faciliten el desarrollo de estos tratamientos en contraposición al orden establecido ya en la ley GIRS. Además, se fomentarían los sub-mercados generados y el posible enriquecimiento de algunos pocos inversionistas y no el beneficio de un mayor

número de actores de la sociedad con menores posibilidades. Eventualmente, tanto para la venta de gas de síntesis como para electricidad directa, se requerirá ampliar o modificar la normativa que regule estos mercados, vinculada en este caso a la compra por parte del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y su posterior distribución.

La fuerte presión política hacia el desarrollo de estos tratamientos en Costa Rica queda ejemplificada en la pugna entre ecologistas y comunidades organizadas contra empresarios, diputados y alcaldes. Un ejemplo concreto de esta oposición ha sido el acuerdo en firme tomado por la asamblea de la Asociación de Desarrollo Integral de San Pablo de León Cortés para la nulidad del acuerdo tomado entre la Junta Directiva de la ADI y una empresa privada, los cuales pretendían poner en funcionamiento una planta gasificadora, sin haber realizado un proceso de consulta con las comunidades.

Cuadro 1. Proyectos de gasificación presentados actualmente en SETENA. Elaborado con base en el expediente digital de SETENA, 2015¹

Proyecto	Nº de expediente	Desarrollador	Ubicación	Estado ¹
Planta gasificadora de basura	8972	Agropecuaria SETENA CUARENTA Y OCHO S.A	San Pablo, León Cortes, San José	Ingreso: 12/10/2012 Análisis Comisión Plenaria
Planta gasificadora de desechos ordinarios	12116	GUANACASTE RL.	Belén, Carrillo, Guanacaste	Ingreso: 24/1/2014 Custodia en archivo
Planta generadora de energía a base de residuos sólidos	9279	WASTELECTRICS S.A	Garita, Alajuela	Ingreso: 19/11/2012 Custodia en archivo
Generación de energía eléctrica a partir de basura doméstica	10830	Jhonny Alberto Becker Bonilla	Uruca, San José, San José	Ingreso: 26/6/2013 Custodia en archivo

1 Actualizado al 28 de octubre de 2015 a través del Expediente Digital de SETENA.



By GuentherZ (GuentherZ) [GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>) or CC-BY-SA-3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)], via Wikimedia Commons.

Por su parte, la administración Solís Rivera ha tenido una postura ambivalente hacia el tema, demostrada en la aprobación de un reglamento para la co-incineración (Decreto N°39136-S-MINAE) el 15 de junio del 2015, posterior a haberse comprometido a *“Desestimar cualquier forma de transformación térmica y de residuos en*

el país hasta tanto no se demuestre su inocuidad para la salud pública y no se haya logrado establecer a nivel nacional, casa por casa, urbanización por urbanización, cantón por cantón, una cultura hacia el rechazo en el consumo, reducción, reutilización y separación de residuos valorizables como habito social” (FECON, 2015), así como haber promulgado una moratoria fugaz a la incineración mediante el Decreto N° 38500. La aprobación de este reglamento ha generado la necesidad de que SETENA apresure la creación de “guías ambientales” para que las utilicen las municipalidades que opten por estos tratamientos (Ramírez, 2015).

La ley GIRS es una herramienta clave para orientar y controlar el de-

sarrollo que se debe fomentar en el país en relación con los residuos sólidos. En este sentido es vital recuperar algunos de los principios orientadores de la legislación como por ejemplo la “promoción de la separación en la fuente y la clasificación de los residuos, tanto por parte del sector privado y los hogares, como de las



Sylvia Jiménez. Relleno sanitario Aserrí, Costa Rica.

instituciones del sector público”, así como la jerarquización de la gestión de los residuos, donde queda claro que antes de la aplicación de los TRE, se deben explorar y agotar otras alternativas.

En Costa Rica el 72% (64) de los cantones poseen un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos; sin embargo, únicamente 19% realizan alguna separación de residuos para su posterior recuperación y reciclaje (Ministerio de Salud, 2014). En el año 2014 se generaron 4 mil toneladas al día de residuos sólidos en el Gran Área Metropolitana (Ministerio de Salud, 2014), de los cuales el 75% fue dispuesto en rellenos sanitarios, mientras que el restante 25% se dispuso en ríos, vertederos, lotes baldíos o fue quemado por la

población civil. Pareciera que un reforzamiento para hacer cumplir la legislación vigente es prioritario antes de pretender avanzar hacia otras direcciones.

Como país se debería de estar apostando por el perfeccionamiento de los sistemas de recolección a nivel municipal, un mayor nivel participativo, el desarrollo de políticas gubernamentales más fuertes hacia la responsabilidad compartida en la generación de residuos, la responsabilidad extendida del productor, la internalización de los costos por toxicidad, la vigilancia en el cumplimiento de medidas sanitarias para la disposición final de los residuos, así como la implementación de medidas para evitar el consumo de diversos productos de consumo

con niveles de obsolescencia elevados como las bolsas plásticas desechables o el “estereofón” (“Styrofoam”-poliestieron expandido) (Programa Europa, 2015). Así como la implementación de sistemas como el de “cero residuos”, ya aplicados a ciudades como San Francisco, Adelaide o Estocolmo (Zaman y Lehmann, 2012), donde uno de los principales objetivos es evitar el empobrecimiento de los recursos naturales, y la re-inserción de estos en los procesos productivos.

Referencias

- Barlaz, M.A. (2009). Landfill gas recovery. *Environmental, Science & Technology*. 2995. doi: 10.1021/es9004174
- Ghiban, A., Negoita, OC. y Negoita, O. (2012). Management of the Waste Materials. *Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 5(1), 73-78.
- Ministerio de Salud. (2014, abril 10). Salud conduce plan de trabajo para construcción de la Estrategia Nacional de Reciclaje. Ministerio de Salud. Recuperado de <http://www.ministeriodesalud.go.cr/>
- Pelley, J. (2009). Is converting landfill gas to energy the best option? *Environmental, Science & Technology*. 555. doi: 10.1021/es803266t
- Poletto, J.A. y da Silva, C. (2009). Influencia de la separación de residuos sólidos urbanos para reciclaje en el proceso de incineración con generación de energía. *Información tecnológica*, 20(2), 105-112.
- Programa Competitividad y Medio Ambiente (CYMA). (2007). *Plan Nacional de Residuos Sólidos Costa Rica- Diagnóstico de Áreas Prioritarias*. San José, CR: Cuadros gráficos.
- Programa Europa (2015, junio). *Francia Prohíbe la entrega y venta de bolsas plásticas desechables no biodegradables en los supermercados*. Recuperado de <http://www.bcn.cl/observatorio/europa/noticias/francia-prohibe-la-entrega-y-venta-de-bolsas-plasticas-desechables-no-biodegradables-en-los-supermercados>
- Ramírez, J. (2015, septiembre). *SETENA tiene 9 meses para dar guías a municipios que opten por incinerar basura*. Amelia Rueda. Recuperado de <http://www.ameliarueda.com/nota/Setena-tiene-9-meses-para-dar-guias-a-municipios-que-opten-por-incinerar>
- Soto, M. (30 de noviembre de 2013). Costa Rica valora producir electricidad con basura a partir de 2016. *La Nación*. Recuperado de http://www.nacion.com/vivir/ambiente/Costa-Rica-producir-electricidad-partir_0_1381461842.html
- Soto, S. (2006). *Situación actual de la gestión de los residuos sólidos en Costa Rica*. Duodécimo Informe sobre el Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. San José, CR.
- Soto, S. (2012). *A dos años de la Ley GIR*. Décimo Noveno Informe sobre el Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. San José, CR.
- Wielgozinski, G. y Targaszewska, A. (2014). The impact of waste incineration on human beings and the environment. *Ecological Chemistry & Engineering*, 21(2), 353-363.
- Zaman, A.U. (2013). Life cycle assesment of pirolisis-gasification as an emerging municipal solid waste treatment technology. *International Journal Environmental Science Technology*, 10, 1029-1038. doi: 10.1007/s13762-013-0230-3
- Zaman, A.U. y Lehmann, S. (2012). The zero waste index: a performance measurement tool for waste management systems in a “zero waste city”. *Journal of Cleaner Production*, 50, 123-132.

