



Biólogo, gestor ambiental de la Municipalidad de Carrillo (h_abarca@unicarrillo.go.cr)

La gasificación de los residuos sólidos ordinarios en Guanacaste

Henry Abarca Morales



Durante las últimas décadas, la mayoría de los países industrializados, han utilizado la transformación térmica de los residuos sólidos urbanos para la producción eléctrica, como un procedimiento alternativo a la disposición final en un relleno sanitario.

La coincineración es un tratamiento térmico de residuos cuyo fin, primordial es recuperar el calor producido por la combustión en procesos diversos tales como: la pirólisis, la gasificación o el plasma. A pesar de que los procesos son divergentes en su tecnología y diseño, tienen la misma génesis.

La utilización de esta tecnología de transformación de la biomasa de los residuos permite reducir en gran medida su peso (75 %) y volumen (90 %), y además, obtener energía. Se destaca, entonces, que la coincineración en sus diferentes modalidades, ha experimentado un rápido desarrollo tecnológico durante los últimos 15 años, en virtud de la necesidad de controlar los efectos nocivos que puedan generar estos procesos térmicos al ambiente cuando no son objeto de una supervisión técnica efectiva.

En España se reconoce que “*gran parte de este cambio ha sido impulsado por legislaciones específicas para el sector y esto ha reducido en particular las emisiones a la atmósfera de las instalaciones individuales. El desarrollo de procesos es constante, y actualmente el sector desarrolla técnicas que limitan los costos al tiempo que mantienen o mejoran el rendimiento medioambiental*” (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural de España, 2011).

En Costa Rica, las municipalidades son responsables de la gestión integral de residuos bajo las funciones establecidas en el artículo 8 de la Ley para la Gestión Integral de Residuos deben poner a disposición de las comunidades e instituciones la información referente a la cantidad y tipo de residuos ordinarios que se generan, con el fin de valorar la disposición final de los residuos no aprovechables mediante coincineración.

Una planta de gasificación, en términos generales, es una nave industrial donde se procesa la biomasa que generan los residuos sólidos municipales, los cuales son expuestos a temperaturas que oscilan entre 700 °C a 1 200 °C en presencia de un agente gasificante (por ejemplo: aire, oxígeno, vapor, CO₂, o mezclas de estos

componentes), presentando un cambio en la estructura química, (Göransson et al., 2011). El producto es un combustible llamado gas de síntesis o syngas, el cual puede ser usado para generar calor y energía para la producción eléctrica (ver Figura 1).

La normativa vigente señala que la coincineración mediante gasificación deber ser la última opción para el tratamiento final de los residuos por parte de los municipios, una vez cumplida la jerarquización de la gestión integral de residuos (ordinal 4, Ley No. 8839); ya que el objetivo primordial es la separación de los residuos valorizables, así como los de origen vegetal.

La transformación de los residuos sólidos por medio de la coincineración, debe ser una alternativa considerada para garantizar la protección de los recursos naturales y la prevención de la contaminación. Cualquier proyecto por

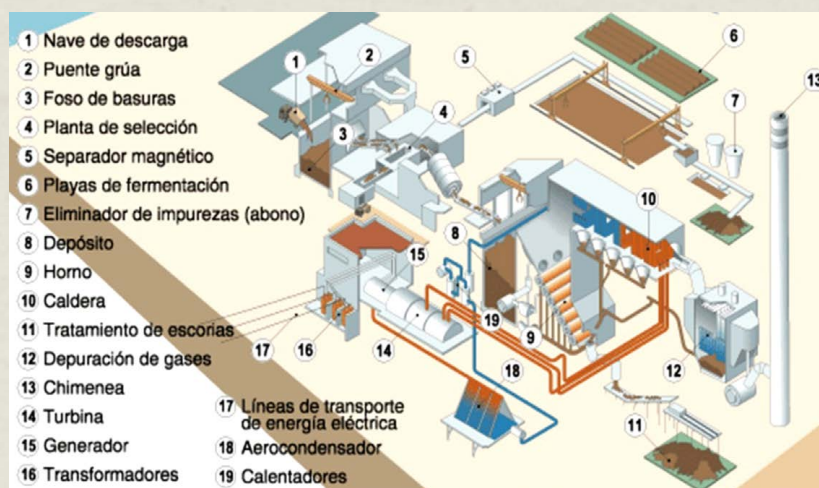


Figura 1. Esquema general de una planta de gasificación de residuos ordinarios.

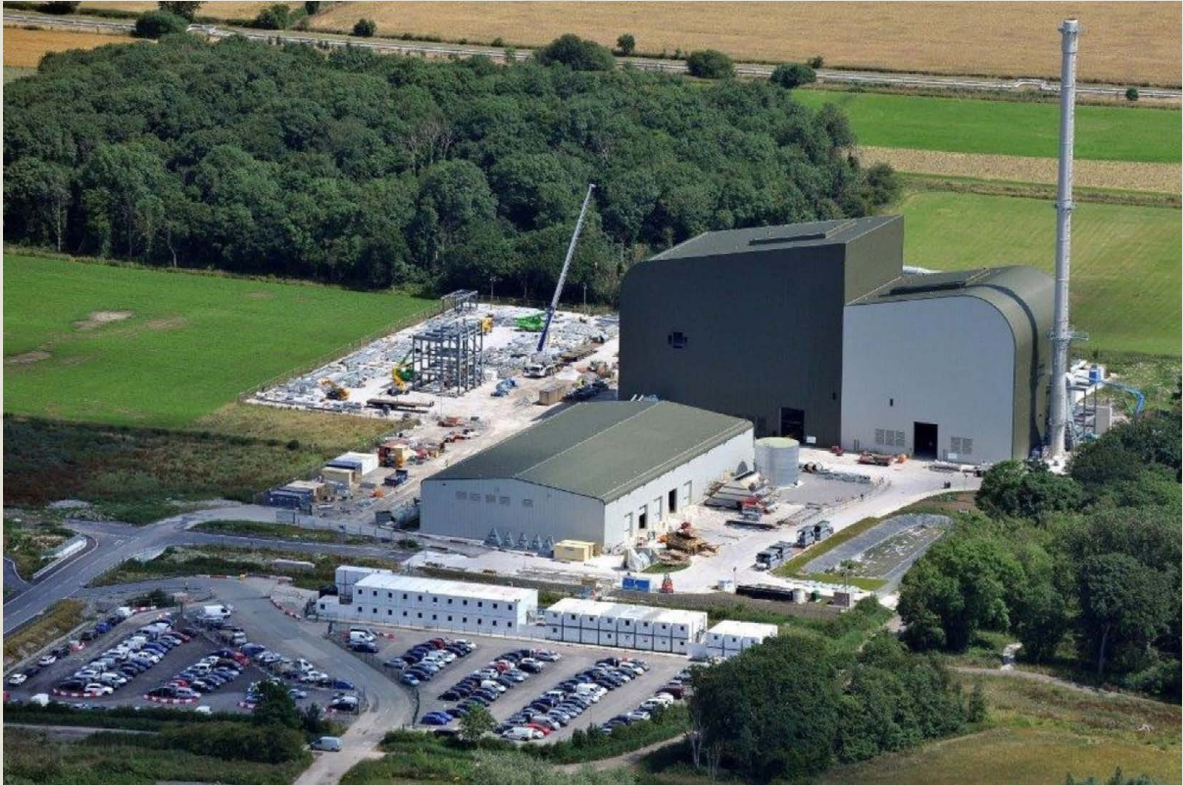


Figura 2. Ejemplo de planta de gasificación. Fuente: <https://www.cogenuk.com/projects>

desarrollarse, deberá realizar un análisis exhaustivo de todas las variables ambientales que puedan verse influenciadas, así como las posibles afectaciones a la ciudadanía local (**Figura 2**).

Se aduce por parte de algunos grupos ecologistas y académicos que lo consignado en el Decreto ejecutivo 39136-S-MI-NAE, el cual brinda el basamento normativo para la co-incineración de residuos, es un portillo jurídico que podría ser el vértice a la producción de gases de efecto invernadero, vulnerando el protocolo de Kioto y el convenio de Viena, siendo necesarias prácticas más amigables para

el cumplimiento del acuerdo climático de París. Sin embargo, este elemento ha sido desmentido, a partir de estudios tanto técnico como legales. Por ejemplo, la licenciada Ana Brenes, la cual funge como Procuradora General del República, expresó: “...el decreto 39136 es acorde con esos convenios internacionales... porque dispone la reducción de los compuestos halogenados expresados en cloro, bajo operaciones de separación y control a fin de evitar la formación de contaminantes orgánicos, como dioxinas, furanos y bifenilos policlorados” (Corte Suprema de Justicia, 2016).

La finalidad primordial del decreto supra indicado, es evitar emisiones de contaminantes atmosféricos que puedan ser lesivos a la biota o las personas. Ante estos elementos, la instalación de una planta de gasificación de residuos deberá tener control de la ubicación y detalles constructivos, así como el equipo de monitoreo continuo para el registro de emisiones de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), oxígeno (O₂), partículas suspendidas totales, carbono orgánico total (COT), ácido clorhídrico (HCl), fluoruro de hidrógeno (HF), óxido de azufre (SO₂) y óxido nitroso (NOx).

Para tal cometido, el generador privado o en su defecto la Municipalidad, deberá cumplir con la viabilidad ambiental emitida por la SETENA, donde se deben incluir estudios de dispersión atmosférica con mapas de isoconcentraciones de cada contaminante determinado por medio de un modelo numérico que incluya el estudio climatológico de la zona y estudios ecotoxicológicos y de toxicidad humana del impacto de los contaminantes atmosféricos en las actividades agrícolas y de procesamiento de alimentos.

También se deben realizar estudios de poder calórico de los residuos, mediante estudios teóricos o experimentales, basados en la composición promedio de los residuos municipales y de los residuos a

incinerar (artículo 7, Decreto Ejecutivo 39136-S-MINAE).

Adicionalmente, la normativa indica que se debe facilitar información del balance de masa y energía para cada uno de los componentes de la instalación de cualquier planta de coincineración de residuos.

También, se solicita una evaluación de riesgos que contemple los escenarios de contingencia que podrían afectar la operación normal de la instalación, así como las medidas de mitigación y control de dichos riesgos. Los estudios deberán analizar la onda expansiva y las distancias de seguridad necesaria de instalaciones de centros oficiales de la Red Nacional de Cuido y Desarrollo Infantil (CEN-CINAI, CECUDI), centros educativos públicos y privados, establecimientos de salud (hospitales y clínicas), así como gasolineras y lugares afines en un radio de 1 000 m. Estos análisis deberán estimar el riesgo y sus consecuencias a la salud y el ambiente (**Figura 3**).



Figura 3. Planta de gasificación en Hokkaido, Japón. Fotografía: Henry Abarca.

Finalmente, es requerida la presentación de estudios sobre el estado de las vías de acceso que aseguren la capacidad de soporte y de tránsito de los camiones recolectores, sin que afecten la movilidad urbana cantonal. Asimismo, la planta industrial donde se ubique la incineradora, deberá contar con el uso de suelo municipal, así como el permiso de ubicación, otorgado por la Dirección de Protección al Ambiente Humano (DPAH) del Ministerio de Salud. Todos estos documentos deben estar vigentes al momento de su presentación para el estudio del impacto ambiental.

La provincia de Guanacaste es la de mayor crecimiento turístico de Costa Rica. Este factor ha generado un *boom* inmobiliario asociado principalmente a las zonas costeras. Esta particularidad, es la génesis de un aumento considerable en la generación de residuos, producto del crecimiento poblacional, pero especialmente, por los miles de turistas que visitan la provincia anualmente.

A raíz del aumento de los residuos sólidos a nivel cantonal y dado que para la provincia solo existe un relleno sanitario, la Cooperativa de Electrificación de Guanacaste (Coopeguanacaste R.L.), junto con varios municipios, analizaron la posibilidad de explorar tecnologías alternativas para el tratamiento de los residuos, debido a *“la problemática del ICE de satisfacer su demanda energética aumentando su producción de energía utilizando tecnologías más económicas, las Cooperativas Rurales de Electrificación se*

han visto perjudicadas al tener que comprar energía que lleva integrado dentro de su costo el componente de alto costo de producción de las plantas térmicas del ICE en Garabito” (SETENA, 2020).

Ante la posibilidad real de generar electricidad a partir de la transformación térmica de los residuos, Coopeguanacaste R.L., suscribió convenios con los municipios de Liberia, Nicoya y Carrillo para el desarrollo conjunto de una planta de generación eléctrica a partir de la biomasa de los residuos generados en sus cantones. La finalidad es desarrollar un proyecto provincial que pueda ser modelo para el tratamiento final de los residuos, utilizando una tecnología única para Centro América y cumpliendo con toda la legislación ambiental y sanitaria vigente. Esta planta gasificadora, se instalaría en el distrito de Belén, cantón de Carrillo.

Una vez suscritos los convenios, se inició con la elaboración de todos los estudios técnicos donde se incluyeron los aspectos geotécnicos, hidrológicos, riesgo antrópico, geología, hidrogeología, amenazas naturales, arqueológico y biológico. Además de una serie de estudios complementarios de índole ambiental, sanitario y social de modo que el proyecto, sea garante del cumplimiento normativo. Producto de estos análisis, el proyecto obtiene la viabilidad ambiental de la SETENA, conforme a la Resolución No. 2146-2020.

Esta planta de gasificación de la biomasa de los residuos, *“se desarrollará en el cantón de Carrillo por parte de Coopeguanacaste R.L. y tiene como meta*

generar entre 8 MW y 10 MW de electricidad procesando entre 150 y 180 toneladas de residuos sólidos municipales al día” (SETENA, 2020).

En una segunda etapa, se prevé la incorporación de otros municipios como Nandayure, Hojancha y La Cruz, por lo que la consolidación de esta planta, podría ser una alternativa para el tratamiento final de los residuos generados en la provincia de Guanacaste y de paso servir de modelo para los gobiernos locales de la GAM.

La Municipalidad de Carrillo ha brindado el apoyo a este proyecto desde su génesis, ya que la administración considera que la transformación térmica de los residuos mediante la gasificación es una alternativa real para su disposición final, máxime que la instalación y el mantenimiento de relleños sanitarios tienen costos operativos muy altos y no hay certeza del fiel cumplimiento de las normas ambientales.

El ayuntamiento de Carrillo ha apostado por la creación de proyectos innovadores ya que adolece de tecnologías alternativas para el tratamiento de los residuos. Bajo esta premisa, la corporación municipal, ha sido pionera en el desarrollo de la planta de gasificación, la cual estaría iniciando su etapa constructiva en el año 2022.

De entrar en operación la planta de gasificación, tanto Coopeguanacaste R.L. como la Municipalidad de Carrillo, se convertirían en pioneros en la transformación térmica de los residuos, siendo esta la primera experiencia en la región centroamericana.

Referencias

- Corte Suprema de Justicia. (2015). Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia: Acción de inconstitucionalidad de Allan Astorga Gatgens y Álvaro Sagot Rodríguez contra el decreto 39136-S-MINAE. Corte Suprema de Justicia, Costa Rica. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/asunto_cons/asu_informe_pgr.aspx?ContInforme=0¶m1=AIP&nValor1=1¶m5=16-002290-0007-CO¶mInf=1&strTipM=IP1
- Decreto ejecutivo 39136-S-MINAE. (2015). Reglamento sobre condiciones de operación y control de emisiones de instalaciones para la coincineración de residuos sólidos ordinarios. Diario oficial la Gaceta No. 69, publicado el 1° de setiembre del 2015. Gobierno de la República, Costa Rica.
- Göransson, K., Söderlind, U. y Zhang, H. W. (2011). Review of syngas production via biomass DFBGs. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(1), 482-492.
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural. (2011) Mejores técnicas disponibles de referencia europea para Incineración de Residuos. Gobierno de España, Unión Europea.
- Secretaría Técnica Nacional Ambiental [SETENA]. (2020) Resolución 2146-2020. Proyecto: planta gasificadora de desechos ordinarios. Expediente D1-12116-2014. San José, Costa Rica.