Documento Técnico de Soporte - Proyecto Normativo

Por medio del cual se definen lineamientos para la gestión integral de residuos orgánicos en el Distrito Capital y se dictan otras disposiciones

Introducción

El presente documento corresponde al documento técnico de soporte que acompaña el proyecto normativo "Por medio del cual se definen lineamientos para la gestión integral de residuos orgánicos en el Distrito Capital y se dictan otras disposiciones", tomando como base el estudio de mercado de los residuos orgánicos municipales generados en la ciudad de Bogotá. En él se identifica el marco legal que regula la gestión de los residuos orgánicos municipales y su valorización en Colombia, incluyendo un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA); se provee información general sobre las principales fuentes de generación y características de los residuos orgánicos municipales, así como los procesos existentes para su tratamiento y las tendencias internacionales en la gestión de estos; se describe el funcionamiento del mercado de los residuos orgánicos municipales en Bogotá a través de la descripción de los componentes principales de la cadena de valor de estos; se analizan los aspectos económicos de la cadena de valor definida; se analiza el potencial de demanda y crecimiento de los mercados consumidores de los productos procedentes de la valorización de los residuos orgánicos; y se analizan las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del mercado de los residuos orgánicos municipales.

1. Situación en Colombia del tratamiento o aprovechamiento de residuos orgánicos

La política general de gestión de residuos sólidos en Colombia está conformada principalmente por fricciones entre la Ley 142 de 1994 "Por la cual se establece el Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios y se dictan otras disposiciones" que garantiza la libre competencia en la prestación de servicios públicos, y la Constitución Política Nacional de 1991 que garantiza derechos de inclusión social y en donde se establecen lineamientos para la protección ambiental que se derivan en el Código Nacional de Recursos Naturales reglamentado mediante el Decreto Ley 2811 de 1974.

No obstante, en los últimos diez (10) años se han emitido una gran cantidad de normas que apuntan a una transición de un modelo lineal en la gestión de residuos hacia un modelo circular. En este sentido se resalta lo establecido en la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (CONPES No. 3874 de 2016), en donde se distribuyen las responsabilidades entre los diferentes ministerios nacionales y entre el gobierno nacional, los departamentos y los

BORRADOR

municipios. En esta norma se definen objetivos como la meta de reciclaje del 30% hasta 2030 y se propone implementar esquemas de tratamiento de residuos sólidos, principalmente orgánicos, que optimicen la operación de los rellenos sanitarios y permitan la incorporación paulatina de tecnologías complementarias para la valorización de los residuos sólidos. De este CONPES se desprenden una serie de resoluciones y decretos proferidos recientemente, que permiten evidenciar que el país se está orientando y está sentando las bases para la transición hacia la gestión integral y diferenciada de la fracción orgánica de los residuos sólidos generados en el país.

2. Estado del arte de Bogotá y la región en el tratamiento o aprovechamiento de residuos orgánicos

Los Residuos Orgánicos Municipales (ROM) representan la principal corriente de los residuos sólidos municipales y se componen de residuos de alimentos y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, hoteles, escuelas, hospitales, comercios y mercados; así como de residuos de residuos de parques y jardines. En los países o entornos de ingresos bajos y medios esta fracción suele constituir más del 50% del total de los residuos generados y puede llegar al 80%. La composición de los ROM es altamente variable dependiendo de factores como los hábitos alimenticios, el nivel de ingresos, la época del año y la ubicación geográfica. En general, los ROM se caracterizan por su alto contenido de humedad, baja densidad y alto contenido de materia orgánica. Esta composición los hace susceptibles a una rápida descomposición, lo que puede generar problemas de olores, proliferación de vectores y producción de lixiviados si no se gestionan adecuadamente. Además, la presencia de patógenos y otros contaminantes en los ROM puede representar un riesgo para la salud pública y el medio ambiente.

En Bogotá, la generación de ROM es significativa y representa un desafío importante para la gestión de residuos sólidos de la ciudad. De acuerdo con los datos del "Observatorio de Residuos Sólidos de Bogotá", en el año 2019 se generaron en Bogotá D.C. 1,281,323 toneladas de ROM, de las cuales se valorizaron el 7.7%. Este mismo observatorio estima que para el año 2025 la generación de residuos orgánicos será de 1,504,662 toneladas. Los residuos orgánicos son la principal fracción de los residuos sólidos municipales generados en Bogotá D.C. La generación per cápita de ROM en Bogotá se estima en alrededor de 0.35 kg/habitante/día, lo que representa un volumen significativo a gestionar diariamente. La gestión de los ROM en Bogotá se ha centrado tradicionalmente en su disposición final en el relleno sanitario Doña Juana, lo que ha generado una serie de problemas ambientales y sociales. La capacidad del relleno sanitario es limitada y su expansión enfrenta la oposición de las comunidades aledañas. Además, la descomposición de los ROM en el relleno sanitario genera grandes cantidades de metano, un potente gas de efecto invernadero que contribuye al cambio climático. La lixiviación de contaminantes del relleno sanitario también puede contaminar las aguas subterráneas y

BORRADOR

superficiales, lo que representa un riesgo para la salud humana y los ecosistemas.

La valorización de los ROM es una alternativa cada vez más atractiva a la disposición final en rellenos sanitarios. La valorización permite transformar los ROM en productos útiles como compost, abono orgánico y biogás, lo que reduce la presión sobre los rellenos sanitarios, disminuye las emisiones de gases de efecto invernadero y genera beneficios económicos. El compostaje es un proceso biológico que transforma los ROM en un material rico en nutrientes que se puede utilizar como abono en la agricultura y la jardinería. El compost mejora la estructura del suelo, aumenta su capacidad de retención de agua y nutrientes, y reduce la necesidad de fertilizantes químicos. La lombricultura es otro proceso biológico que utiliza lombrices para descomponer los ROM y producir humus, un material similar al compost con alto valor fertilizante. La digestión anaerobia es un proceso biológico que transforma los ROM en biogás, una mezcla de metano y dióxido de carbono que se puede utilizar para generar energía eléctrica y calor. El biogás es una fuente de energía renovable que puede ayudar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la dependencia de los combustibles fósiles.

La disponibilidad de infraestructura pública para el tratamiento de ROM es limitada y poco tecnificada. Existen dos instalaciones: la planta de compostaje y lombricultura del Barrio Mochuelo Bajo (Ciudad Bolívar) y la planta de compostaje y biorreactores en la localidad de Usaquén. Entre ambas plantas suman una capacidad total de tratamiento de aproximadamente 2,640 Ton/año y actualmente están valorizando aproximadamente 1,200 Ton/año. Estas plantas utilizan tecnologías de compostaje y lombricultura, que son procesos biológicos que transforman los ROM en compost, un material rico en nutrientes que se puede utilizar como abono en la agricultura y la jardinería. Sin embargo, la capacidad de estas plantas es insuficiente para tratar la totalidad de los ROM generados en Bogotá. Además, la operación de estas plantas ha enfrentado desafíos como la variabilidad en la calidad de los ROM, la presencia de contaminantes y la necesidad de optimizar los procesos para mejorar la eficiencia y reducir los costos.

La disponibilidad de infraestructura privada es más representativa que la de infraestructura pública. Se han identificado 20 plantas privadas de valorización de ROM mediante compostaje y lombricultura en el área metropolitana de Bogotá. Estas plantas tratan residuos procedentes del sector industrial y agrícola y los ROM de diversos municipios, incluido Bogotá. La capacidad máxima de las plantas se limita a 20,000 Ton/año debido a las dificultades asociadas al licenciamiento ambiental (exceso de trámites, altos costos, demoras, etc.). En total suman una capacidad de tratamiento de 242,300 Ton/año y actualmente están operando aproximadamente al 47% de su capacidad. Estas plantas utilizan tecnologías similares a las de las plantas públicas, pero a mayor escala. Aunque estas plantas contribuyen significativamente a la valorización de los ROM en la región, su capacidad de tratamiento sigue siendo insuficiente para gestionar la totalidad de los residuos generados. Además, la operación de estas plantas también enfrenta

BORRADOR

desafíos similares a los de las plantas públicas, como la variabilidad en la calidad de los ROM, la presencia de contaminantes y la necesidad de optimizar los procesos para mejorar la eficiencia y reducir los costos.

A pesar del avance que representa la existencia de estas plantas, la capacidad de tratamiento sigue siendo insuficiente para valorizar la totalidad de los ROM generados en Bogotá. Se requiere de una mayor inversión en infraestructura de valorización, tanto pública como privada, para poder aprovechar el potencial de estos residuos. Esta inversión debe ir acompañada de políticas públicas que promuevan la valorización de los ROM y faciliten el desarrollo de proyectos en este campo.

3. Potencialidades en tratamiento o aprovechamiento de residuos orgánicos en Bogotá y la región

El aprovechamiento de los ROM tiene un gran potencial en la región, especialmente en la producción de compost para la agricultura y la generación de energía eléctrica y biogás. Existe una creciente demanda de abonos orgánicos y una oportunidad para la generación de energía a partir de fuentes no convencionales como el biometano.

El compostaje es un proceso biológico que transforma los ROM en un material rico en nutrientes que se puede utilizar como abono en la agricultura y la jardinería. El compost mejora la estructura del suelo, aumenta su capacidad de retención de agua y nutrientes, y reduce la necesidad de fertilizantes químicos. La demanda de compost está creciendo en Colombia debido al aumento de la agricultura orgánica y la creciente conciencia sobre los beneficios de la agricultura sostenible. En Bogotá y la región, existe un gran potencial para la producción de compost a partir de ROM, ya que la ciudad genera grandes cantidades de estos residuos y cuenta con una amplia zona agrícola que demanda abonos orgánicos. Sin embargo, para aprovechar este potencial es necesario mejorar la calidad del compost producido, reducir los costos de producción y desarrollar canales de distribución eficientes.

La digestión anaerobia es un proceso biológico que transforma los ROM en biogás, una mezcla de metano y dióxido de carbono que se puede utilizar para generar energía eléctrica y calor. El biogás es una fuente de energía renovable que puede ayudar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la dependencia de los combustibles fósiles. El potencial de generación de biogás a partir de ROM en Bogotá es significativo, ya que la ciudad genera grandes cantidades de estos residuos diariamente. Se estima que el potencial de generación de biogás a partir de los ROM de Bogotá podría alcanzar varios megavatios de energía eléctrica, lo que contribuiría a diversificar la matriz energética de la ciudad y reducir su huella de carbono. Para aprovechar este potencial, es necesario desarrollar una infraestructura adecuada para la recolección, el transporte y el tratamiento de los ROM, así como para la producción, el almacenamiento y la

BORRADOR

utilización del biogás.

El mercado de abonos y acondicionadores de suelo orgánicos en Colombia es pequeño y poco desarrollado. De acuerdo con las cifras del ICA del año 2019, el consumo aparente de fertilizantes y acondicionadores de suelos en Colombia fue de 3,198,048 toneladas, de las cuales la producción nacional aportó el 61%, equivalente a 1,945,565 toneladas. Dentro del total de la producción, los acondicionadores orgánicos y orgánico-minerales de suelos, dentro de los que se encuentran los productos derivados del tratamiento de ROM, representan sólo el 1.27% del mercado. Esto indica que existe un gran potencial de crecimiento para el mercado de abonos orgánicos en Colombia. En Bogotá y la región, este potencial es aún mayor debido a la presencia de una amplia zona agrícola y a la creciente demanda de productos orgánicos y sostenibles. Sin embargo, para aprovechar este potencial es necesario superar barreras como la falta de conocimiento sobre los beneficios de los abonos orgánicos, la variabilidad en la calidad de los productos disponibles y los altos costos de producción y distribución.

De acuerdo con información de XM, la capacidad efectiva de generación de energía eléctrica del Sistema Interconectado Nacional (SIN) es de 17,567.22 MW a julio de 2021. La principal fuente es hidráulica con un 68%, seguida de fuentes térmicas que participan con un 31%. Las fuentes de generación renovable no convencional (solar, eólica, biomasa) tienen una participación inferior al 1%. El país se ha trazado ambiciosas metas en materia de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables no convencionales, pasando de una capacidad instalada de 50 MW en 2018 a 1,500 MW en 2022 y a 2,800 MW en 2030. La biomasa, que incluye el biogás generado a partir de ROM, puede contribuir significativamente a alcanzar estas metas. En Bogotá y la región, el potencial de generación de energía a partir de biogás de ROM es significativo y podría contribuir a diversificar la matriz energética de la ciudad y reducir su dependencia de los combustibles fósiles. Sin embargo, para aprovechar este potencial es necesario desarrollar una infraestructura adecuada para la recolección, el transporte y el tratamiento de los ROM, así como para la producción, el almacenamiento y la utilización del biogás.

Además de los beneficios ambientales, la valorización de los ROM también puede generar beneficios económicos. La producción de compost y biogás puede crear empleos y generar ingresos para las empresas y los municipios. La valorización de los ROM también puede reducir los costos de disposición final de residuos, ya que se reduce la cantidad de residuos que se envían a los rellenos sanitarios. En Bogotá y la región, la valorización de los ROM tiene el potencial de generar una nueva industria que cree empleos verdes, impulse la economía circular y contribuya al desarrollo sostenible de la ciudad y la región.

4. Retos en tratamiento o aprovechamiento de residuos orgánicos en Bogotá y la región

A pesar del potencial, existen retos importantes para el aprovechamiento de los ROM en Bogotá

BORRADOR

y la región. Estos incluyen la necesidad de una normativa más clara y específica, la implementación de incentivos económicos y la superación de barreras en el mercado de productos derivados de la valorización de residuos orgánicos.

Uno de los principales retos es la falta de una normativa clara y específica que regule la valorización de los ROM. La normativa existente es dispersa y en algunos casos contradictoria, lo que genera incertidumbre entre los actores del sector y dificulta el desarrollo de proyectos de valorización. Es necesario que el gobierno nacional y las autoridades locales establezcan un marco normativo claro y coherente que defina los estándares de calidad para los productos derivados de la valorización de los ROM, los procedimientos para el licenciamiento ambiental de las plantas de valorización y los mecanismos para el seguimiento y control de estas actividades.

Otro reto importante es la falta de incentivos económicos para la valorización de los ROM. En muchos casos, la disposición final en rellenos sanitarios sigue siendo la opción más económica para la gestión de estos residuos, lo que desincentiva la inversión en proyectos de valorización. Es necesario que el gobierno nacional y las autoridades locales implementen incentivos económicos para la valorización de los ROM, como tarifas de disposición final más altas, subsidios a la producción de compost y biogás, y exenciones fiscales para las empresas que inviertan en proyectos de valorización.

La falta de conciencia y conocimiento sobre los beneficios de la valorización de los ROM es otra barrera importante. Muchos ciudadanos, empresas y agricultores desconocen el potencial de estos residuos para la producción de compost, biogás y otros productos útiles. Es necesario que el gobierno nacional y las autoridades locales implementen campañas de educación y sensibilización para promover la valorización de los ROM y dar a conocer sus beneficios ambientales, económicos y sociales.

Los costos de recolección y transporte en Bogotá varían entre los 71,000 y 105,000 pesos/tonelada, dependiendo del concesionario y de la distancia de este entre su centroide y el Relleno Sanitario Doña Juana. Si las plantas de valorización se ubican más cerca a los centros urbanos que el sitio de disposición final, entonces estos costos serían menores, lo cual significaría un incentivo para la valorización de los residuos orgánicos. Asimismo, implementar y fomentar tratamientos in situ, principalmente en grandes generadores, generaría ahorros considerables en los costos de recolección y transporte. Con respecto a los costos operativos de las plantas de valorización contactadas, muy pocos gestores proporcionaron esta información. Con base en la información proporcionada por estos gestores, se estima un costo operativo de entre 55,000 y 120,000 COP/tonelada. Obviamente este costo depende de la capacidad de valorización y la tecnología utilizada. La variabilidad en la calidad de los ROM es otro factor que afecta la eficiencia y los costos de los procesos de valorización. La presencia de contaminantes como plásticos, vidrio

BORRADOR

y metales en los ROM puede dificultar su tratamiento y reducir la calidad de los productos obtenidos. Es necesario implementar programas de separación en la fuente más eficientes y desarrollar tecnologías de pretratamiento que permitan eliminar los contaminantes de los ROM.

Las tarifas que cobran los gestores de ROM por recolección, transporte y valorización son variables, siendo en promedio de aproximadamente 200,000 COP/ton. Esta tarifa es superior al costo de recolección, transporte y disposición final (incluida la tarifa de tratamiento de lixiviados) en Bogotá, que es como máximo de 163,000 COP/ton. Esto es razonable si se considera que la gestión diferenciada de ROM tiene diversos beneficios ambientales en comparación con su disposición en rellenos sanitarios; sin embargo, puede desincentivar que las municipalidades decidan pagar la tarifa de valorización de residuos orgánicos. Por lo tanto, sería interesante implementar incentivos económicos y/o accesos a financiación para las municipalidades y el sector privado, a fin de modificar la forma en que gestionan sus residuos orgánicos y materializar inversiones en infraestructura de valorización. Asimismo, también se podría trabajar en desincentivar la disposición final de los residuos orgánicos, ya sea a través de la implementación gradual de un impuesto a los rellenos sanitarios y/o la prohibición de la disposición final de residuos orgánicos en los rellenos sanitarios; tal como se ha hecho en varios países de la Unión Europea.

5. Recomendaciones

A partir del análisis realizado, se presentan las siguientes recomendaciones para promover la valorización de los residuos orgánicos municipales en Bogotá y la región:

- Fortalecer el marco normativo: Es necesario que el gobierno nacional y las autoridades locales establezcan un marco normativo claro y coherente que regule la valorización de los ROM. Este marco normativo debe definir los estándares de calidad para los productos derivados de la valorización de los ROM, los procedimientos para el licenciamiento ambiental de las plantas de valorización y los mecanismos para el seguimiento y control de estas actividades.
- Implementar incentivos económicos: Es necesario que el gobierno nacional y las autoridades locales implementen incentivos económicos para la valorización de los ROM, como tarifas de disposición final más altas, subsidios a la producción de compost y biogás, y exenciones fiscales para las empresas que inviertan en proyectos de valorización.
- Promover la educación y la sensibilización: Es necesario que el gobierno nacional y las autoridades locales implementen campañas de educación y sensibilización para promover la valorización de los ROM y dar a conocer sus beneficios ambientales, económicos y sociales. Estas campañas deben estar dirigidas a diferentes actores, incluyendo ciudadanos, empresas, agricultores y autoridades locales.
- Mejorar la infraestructura de valorización: Es necesario invertir en el desarrollo de

BORRADOR

infraestructura adecuada para la recolección, el transporte y el tratamiento de los ROM, así como para la producción, el almacenamiento y la utilización de los productos valorizados. Esta inversión debe incluir tanto plantas de valorización centralizadas como sistemas de tratamiento in situ para grandes generadores de ROM.

- Fomentar la investigación y el desarrollo: Es necesario apoyar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías para la valorización de los ROM, con el fin de mejorar la eficiencia de los procesos, reducir los costos y diversificar los productos obtenidos.
- Desarrollar mercados para los productos valorizados: Es necesario promover el desarrollo de mercados para los productos derivados de la valorización de los ROM, como compost, biogás y otros productos útiles. Esto puede incluir la creación de sellos de calidad, la implementación de políticas de compra pública sostenible y la promoción de la demanda de estos productos por parte de los consumidores.
- Promover la colaboración entre los actores: La valorización de los ROM requiere de la colaboración entre diferentes actores, incluyendo el gobierno, las empresas, la academia y la sociedad civil. Es necesario promover espacios de diálogo y concertación entre estos actores para identificar soluciones conjuntas y superar las barreras que dificultan el desarrollo de la valorización de los ROM.

Bibliografía

Congreso de Colombia. (1994). *Ley 142 de 1994*. Por la cual se establece el Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios y se dictan otras disposiciones.

Congreso de Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia*.

Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2016). *Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos* (CONPES No. 3874 de 2016).

Decreto Ley 2811 de 1974. *Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*.

GOPA Infra GmbH. (2021). *Estudio del mercado de valorización de los residuos sólidos orgánicos de Bogotá*.

Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. (2019). *Cifras del sector de fertilizantes y acondicionadores de suelos en Colombia*.

XM. (2021). *Capacidad efectiva de generación de energía eléctrica del Sistema Interconectado Nacional (SIN)*.

Observatorio de Residuos Sólidos de Bogotá. (2019). *Datos de generación y valorización de*

BORRADOR

residuos sólidos en Bogotá.

BORRADOR