

Innovación Social

Serie 6

CUADERNILLO

1



Reciclaje: de lo informal a lo formal

Colección Cuadernillos de Investigación

Autores: Jenny Alexandra Segura Osuna

Germán Alarcón Leudo

Juan Pablo Rodríguez Miranda



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de Calidad al alcance de todos

Reciclaje: de lo informal a lo formal

Autores

Jenny Alexandra Segura Osuna
Germán Alarcón Leudo
Juan Pablo Rodríguez Miranda



Presidente Consejo de Fundadores

P. Diego Jaramillo Cuartas, cjm

Rector General Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO

P. Harold Castilla Devoz, cjm

Vicerrectora General Académica

Stéphanie Lavaux

Director de investigaciones – PCIS

Tomás Durán Becerra

Subdirectora Centro Editorial – PCIS

Rocío del Pilar Montoya Chacón

Rector UNIMINUTO Bogotá Virtual y Distancia

Javier Alonso Arango Pardo

Vicerrectora Académica UNIMINUTO Bogotá Virtual y Distancia

Amparo Cubillos Flórez

Director de Investigaciones Rectoría UNIMINUTO Bogotá Virtual y Distancia

Camilo José Peña Lapeira

Decano Facultad de Ciencias Empresariales Rectoría UNIMINUTO Bogotá Virtual y Distancia

Edgar Germán Martínez

Directora programa Administración de Empresas Rectoría UNIMINUTO Bogotá Virtual y Distancia

Yohana Andrea Mora Jaramillo

Segura Osuna, Jenny Alexandra
Reciclaje: de lo informal a lo formal / Jenny Alexandra Segura Osuna, Germán Alarcón Leudo, Juan Pablo Rodríguez Miranda. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, 2021.

ISBN: 978-958-763-556-0

182p. : il.

1. Industria del reciclaje -- Administración -- Colombia 2. Basuras y aprovechamiento de basuras -- Estudio de casos -- Colombia 3. Aprovechamiento de residuos -- Colombia 4. Tratamiento de residuos -- Estudio de casos -- Colombia 5. Reciclaje -- Colombia

i. Alarcón Leudo, Germán ii. Rodríguez Miranda, Juan Pablo

CDD: 363.7282 S34r BRGH

Registro Catálogo Uniminuto No. 104431

Archivo descargable en MARC a través del link: <https://tinyurl.com/bib104431>

Reciclaje: de lo informal a lo formal

Autores

Jenny Alexandra Segura Osuna
Germán Alarcón Leudo
Juan Pablo Rodríguez Miranda

Corrección de estilo:

Leonardo Montenegro

Diseño y Diagramación:

Xpress Estudio Gráfico y Digital S.A.S. - Xpress Kimpres

ISBN digital: 978-958-763-557-7

ISBN impreso: 978-958-763-556-0

DOI: <https://doi.org/10.26620/uniminuto/978-958-763-557-7>

Primera edición: Bogotá D.C., noviembre de 2022

Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO

Calle 81 B # 72 B - 70
Bogotá D.C. - Colombia

© Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO. Todos los documentos publicados en Reciclaje: de lo informal a lo formal fueron seleccionados de acuerdo con los criterios de calidad editorial establecidos en la Institución. El libro está protegido por el Registro de propiedad intelectual. Se autoriza su reproducción total o parcial en cualquier medio, incluido electrónico, con la condición de ser citada clara y completamente la fuente, siempre y cuando las copias no sean usadas para fines comerciales, tal como se precisa en la Licencia Creative Commons Atribución – No comercial – Sin Derivar que acoge UNIMINUTO.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	11
AUTORES	13
INTRODUCCIÓN	15
RESUMEN	17
CAPÍTULO 1. ALISTAMIENTO	19
Generalidades del ambiente y los residuos sólidos	19
Residuos sólidos: gestión y manejo	23
<i>Algunos datos de generación de residuos sólidos</i>	<i>28</i>
<i>Algunos costos para los residuos sólidos</i>	<i>31</i>
Residuos sólidos potencialmente aprovechables	33
Conceptos básicos	37
<i>Reciclaje</i>	<i>37</i>
<i>Importancia del reciclaje</i>	<i>45</i>
<i>Tipos de residuos</i>	<i>52</i>
<i>Residuos orgánicos</i>	<i>55</i>
<i>Compostaje</i>	<i>60</i>
<i>Residuos inorgánicos</i>	<i>68</i>
<i>Recicladores</i>	<i>69</i>

CAPÍTULO 2. ENTENDIMIENTO Y ANÁLISIS	79
Experiencias de modelos sostenibles aplicados a la gestión de residuos sólidos orgánicos	79
<i>¿Se puede aplicar la modelación a la gestión empresarial?</i>	82
<i>¿Es impactado el medio ambiente al modelar a las organizaciones actuales?</i>	83
Experiencias en Colombia, Chile, Costa Rica, Ecuador, Panamá, España y Francia	90
<i>Inclusión laboral para abuelos en Starbucks Colombia.....</i>	90
<i>Asograng: una experiencia agroecológica en plena urbe de la capital colombiana. Bogotá, Colombia.....</i>	91
<i>Cajicá, el municipio ejemplo mundial en gestión de residuos sólidos orgánicos. Cundinamarca, Colombia</i>	93
<i>Plazas distritales de mercado aprovechan sus residuos orgánicos. Bogotá, Colombia.....</i>	96
<i>Bolsas compostables hechas con fécula de maíz. Valle del Cauca, Colombia</i>	98
<i>Haciendo cuentas y comparando con los productos verdes. Institución Educativa Vicente Borrero Costa, de Cali (Valle del Cauca, Colombia)</i>	101
<i>El valor económico basado en los derechos orgánicos. Costa Rica.....</i>	103
<i>Lima Compost: una idea de negocios netamente natural. Lima, Perú.....</i>	105
<i>Elaboración de compostaje a través de lodo para el crecimiento rápido de los plantones. Ciudad de Panamá, Panamá</i>	109
<i>Experiencias de aprovechamiento de residuos orgánicos. Ecuador.....</i>	111
<i>Asociación de Productores de Abonos Orgánicos Eco-Abono Puyo (Asopreco). Ecuador</i>	118
<i>“Compost-ate bien con el planeta”: la iniciativa sustentable que desarrolla niños y niñas en medio de la pandemia COVID-19. Chile.....</i>	121
<i>El IRTA y el Consorcio de Residuos del Vallès Oriental colaboran para mejorar la calidad del compost obtenido a partir de residuos, Barcelona, España.</i>	123
Campaña “Amigos de la Tierra”, España	124
<i>Experiencias de compostaje colectivo en áreas urbanas. Francia</i>	127

CAPÍTULO 3. IDEACIÓN Y CO-CREACIÓN	131
Modelos de negociación en general	132
<i>Tipos de negociación</i>	132
<i>Modelo estándar de Egaña</i>	135
Proceso administrativo	138
Modelo Canvas	140
<i>Propuesta de valor</i>	146
<i>Segmentos de clientes</i>	146
<i>Canales</i>	146
<i>Relación con los clientes</i>	147
<i>Fuente de ingresos</i>	147
<i>Recursos clave</i>	147
<i>Actividades clave</i>	148
<i>Socios clave</i>	148
<i>Estructura de costos</i>	149
CAPÍTULO 4. PROPUESTA DE MODELO NEGOCIACIÓN APLICADO A LA COMPRA Y VENTA DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS (RSO)	151
Elementos necesarios para llevar a cabo la negociación	152
<i>Fase de pre-negociación</i>	154
<i>Fase de negociación</i>	159
<i>Fase de post-negociación</i>	170
Apéndice. Ficha de la investigación	171
Índice de tablas	175
Índice de figuras	177
Referencias	181

AGRADECIMIENTOS

Este libro es producto del proyecto “Modelo de negociación entre compradores y vendedores de reciclaje de residuos sólidos orgánicos – localidad de Ciudad Bolívar” el cual fue formulado por la docente del programa de Administración de Empresas de la Corporación Universitaria Minuto de Dios –Uniminuto– Solanyi Castañeda, quien también hizo la gestión de cooperación con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Así mismo los autores agradecen la participación activa de los estudiantes del semillero de investigación Seinre, conformado por Alejandro Núñez, Leonor Uribe, Alejandro Peña, Yilmer Rodríguez, Erika Trujillo, Jessica Morales y Jency Montiel.

AUTORES

JENNY ALEXANDRA SEGURA OSUNA

Economista de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Magíster en Economía de la Pontificia Universidad Javeriana. Docente de Investigación tiempo completo del programa de Administración de Empresas de la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

GERMÁN ANDRÉS ALARCÓN LEUDO

Contador público de la Universidad Simón Bolívar. Especialista en Administración Ambiental de Zonas Costeras de la Universidad Jorge Tadeo Lozano. Magíster en Diseño, Gestión y Dirección de Proyectos de la Universidad Internacional Iberoamericana. Docente de Investigación tiempo completo del programa de Contaduría Pública de la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

JUAN PABLO RODRÍGUEZ MIRANDA

Ingeniero sanitario y ambiental de la Universidad de la Costa. Magíster en Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional, y en Gestión y Evaluación Ambiental de la Universidad Sergio Arboleda. Doctor en Ingeniería de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Profesor titular de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el mundo se ve inundado por una gran cantidad de desechos, producto de la dinámica económica y del consumo de las personas y empresas. Dichos desechos contaminan el medio ambiente, lo que afecta la vegetación, la fauna y las condiciones de vida de las personas que se ubican alrededor de los rellenos sanitarios de las ciudades. Muchos de estos residuos podrían ser reincorporados al sistema productivo, con lo cual se aportaría al medio ambiente; sin embargo, esto no siempre se da, ya que para las personas frecuentemente es más fácil mezclar y entregar al servicio de recolección de basuras todo tipo de residuos juntos, sin hacer la respectiva separación.

Enfoques como el de *economía circular* aceptan la idea de que un elemento puede reingresar y reutilizarse sin que tenga que ser desechado. Esto conlleva un ahorro y una menor explotación de los recursos. Como parte del proceso de reutilización se encuentran los recicladores, quienes cumplen una labor muy importante para el medio ambiente y la sociedad. El problema es que la mayoría de ellos se dedica a esta labor de forma empírica, sin tener en cuenta herramientas teóricas y prácticas que les permitan desarrollar de una mejor forma su trabajo como un modelo de negociación.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el capítulo 1 del presente libro denominado “Alis-tamiento” se presentan los conceptos básicos: qué son los residuos y sus tipos, reciclaje, normatividad en Colombia. También se aborda la labor de los recicladores como punto de partida para la construcción de un conocimiento teórico. En el capítulo 2 denominado “Entendimiento y análisis” se exponen algunas experiencias en el ámbito nacional e inter-nacional (en países como Chile, Costa Rica, Ecuador, Panamá, España y Francia) en las que se han logrado formular y aplicar modelos sostenibles que benefician al medio ambiente y que hacen partícipes a las comunidades en los procesos de reutilización, recolección y disminución de los residuos aprovechables. Por último, en el capítulo 3 denominado

“Ideación y co-creación” se plantea una propuesta de modelo de negociación que beneficie a los recicladores.

Este libro es el resultado de la ejecución de un proyecto de investigación a través del cual se indagó por qué los recicladores no tienen los conocimientos básicos para trabajar con un modelo de negociación y, además, prefieren recolectar residuos inorgánicos (se encontró que la mayoría solo trabaja con este tipo de residuos —papel, vidrio, cartón, metal— porque son más fáciles de manejar y revender a centros de acopio). Lo anterior hace que no sea posible la reutilización de material orgánico proveniente de los alimentos y otras fuentes, los cuales son altamente contaminantes.

Se espera que *Reciclaje: de lo informal a lo formal* sea una herramienta útil para los recicladores y, en general, para todo aquel que desee adquirir conocimientos y profundizar en este tema. Nuestro objetivo es que se lleve a cabo un proceso de reciclaje que permita a sus actores maximizar sus beneficios económicos mientras se aporta a las generaciones actuales y futuras un medio ambiente más limpio.

Resumen

La realidad a la que se enfrentan la mayoría de los recicladores en Colombia, es una en la que día a día viven condiciones en las que su oficio los pone en riesgo, y, donde además no cuentan con herramientas conceptuales que les permitan administrar y manejar de la mejor forma su negocio. Teniendo en cuenta lo anterior, el principal objetivo del presente texto es dar a conocer herramientas teóricas y empíricas que les permitan a los recicladores formalizar su actividad económica y aplicar un modelo de negociación que mejore su bienestar personal y empresarial, aportando a la humanidad a través de la reducción de la contaminación ambiental. A través de la ejecución del proyecto de investigación "Modelo de negociación para los compradores y vendedores de residuos sólidos orgánicos", el cual fue de naturaleza mixta (cualitativa y cuantitativa) de acción participativa; se encontró que los recicladores no manejan sus negocios como emprendimientos, que requieren de herramientas administrativas y unirse a otros recicladores ya que hay asimetrías de poder en el mercado de la compra y venta de residuos para el reciclaje.

Palabras clave: reciclaje, modelo de negociación, proceso administrativo, residuos sólidos

Abstract

The reality faced by the majority of waste pickers in Colombia is one in which they live day by day conditions in which their job puts them at risk and where they also do not have conceptual tools that allow them to administer and manage their business in the best way possible. Taking into account the above, the main objective of this text is to present theoretical and empirical tools that allow waste pickers to formalize their economic activity and apply a negotiation model that improves their personal and business well-being, contributing to humanity through the reduction of environmental pollution. Through the execution of the research project "Negotiation model for buyers and sellers of organic solid waste", which was of a mixed nature (qualitative and quantitative) of participatory action; it was found that recyclers do not manage their businesses as enterprises, that they require administrative tools and join other recyclers since there are asymmetries of power in the market for the purchase and sale of waste for recycling.

Keywords: recycling, negotiation model, administrative process, solid waste

Cómo citar este libro/How to cite this book

APA 7.º edición

Segura Osuna, J. A., Alarcón Leudo, G. A. y Rodríguez Miranda, J. P. (2022). *Reciclaje: de lo informal a lo formal*. Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. DOI: <https://doi.org/10.26620/uniminuto/978-958-763-557-7>

Chicago

Segura Osuna, Jenny Alexandra, Alarcón Leudo, Germán Andrés y Rodríguez Miranda, Juan Pablo. *Reciclaje: de lo informal a lo formal*. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, 2022. DOI: <https://doi.org/10.26620/uniminuto/978-958-763-557-7>

MLA

Segura Osuna, Jenny Alexandra, Alarcón Leudo, Germán Andrés y Rodríguez Miranda, Juan Pablo. *Reciclaje: de lo informal a lo formal*. Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, 2022. DOI: <https://doi.org/10.26620/uniminuto/978-958-763-557-7>

CAPÍTULO 1. ALISTAMIENTO

Generalidades del ambiente y los residuos sólidos

En el contexto de un balance de materia y/o masa en un espacio de utilización de materias primas y generación de residuos sólidos, las entradas (materias primas), presentan una transformación y/o procesamiento de las mismas y, por ende, una producción de bienes, servicios y productos, y derivados de éstos, la generación de subproductos denominados residuos líquidos, residuos atmosféricos y residuos sólidos.

Por ello, en el marco de una planificación ambiental adecuada (influenciada actualmente con la variable de la variabilidad climática, la cual es una fluctuación climática mediante un cambio menor, dentro del rango de la variabilidad establecida a periodos de varios años, que pueden ser secos o húmedos, fríos o calientes, cuando la afectación es por temperatura y humedad, especialmente en ámbito de países tropicales), implica formular una política ambiental apropiada a los residuos sólidos, luego aplicar instrumentos y/o técnicas de gestión ambiental, articuladas entre planes, programas, proyectos y actividades, dentro de estos, el plan de gestión integral de residuos sólidos (en el contexto municipal) y el manejo integrado de residuos sólidos (en el contexto industrial), se enmarca como un instrumento pertinente para la administración, disposición y aprovechamiento de los residuos sólidos generados, en un entorno de la teoría del daño permitido (principios y valores ambientales, derechos e intereses colectivos, justicia ambiental, responsabilidad, entre otros), la cual es el fundamento de legislación ambiental y que conlleva, a gozar de un ambiente sano, con salud pública adecuada, equilibrio ecológico y condiciones de vida digna para la población beneficiada (Cepal, 2016; MMA, 1999; MVCT, 2012; Superservicios, 2019; Miller MX, 2020; Villamil, 2020).

Usualmente, en la tendencia de la normatividad ambiental aplicada en los residuos sólidos, el Estado es el regulador y controlador, para buscar el razonable equilibrio entre el desarrollo económico y la protección del ambiente, con una relación costo y beneficio de la protección y los objetivos ambientales, mediante el control tecnológico de la contaminación y los estándares internacionales o nacionales para la descontaminación, incentivos fiscales y económicos, implementación de impuestos y tasas, regulación de la tarifas del servicio, especialmente en el ámbito de los residuos sólidos urbanos, lo anterior, para conseguir el efecto y equilibrio deseado, mediante un desarrollo sustentable. En la Tabla 1, se realiza una diferenciación entre los conceptos de desarrollo sustentable y sostenible.

Tabla 1. Diferenciación entre el concepto de sostenible y sustentable

Autor	Sostenible	Sustentable
Declaración Estocolmo (1972)		Protección de los recursos naturales. Proteger los recursos naturales de tal forma que puedan ser aprovechados en el presente y el futuro. Lograr la sustentabilidad.
Brundtland (1987)	Aplica para satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades y aspiraciones.	Aplica a la argumentación para explicar razones o defender, en tanto que lo sostenible es lo que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos.
Declaración de Río (1992)	Principio 1 y 4.	

Autor	Sostenible	Sustentable
Ley 99 de 1993.	Artículo 3o. Del concepto de desarrollo sostenible. Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.	
PNUMA, WWF. (1994)	(Sostener)	Mejoramiento de la calidad de la vida humana dentro de la capacidad de carga de los sistemas sustentadores de la vida. (sustentar)
Maya, Augusto (1997)	Desarrollo sostenible o cambio cultural.	
ONU (2000) Declaración del milenio.	Incluye procesos saludables para tratar de satisfacer las necesidades sociales y económicas de la sociedad. Además, atiende a factores culturales y medioambientales sanos de la generación actual, pero se preocupa de no poner en riesgo la satisfacción de las mismas y también de las que están por venir.	Incluye procesos para preservar, conservar y proteger los recursos naturales del planeta en beneficio de las generaciones actuales y las venideras. No se tienen en cuenta las necesidades culturales, políticas y sociales específicas del ser humano.

Autor	Sostenible	Sustentable
Declaración Johannesburgo (2002)	Protección de los recursos naturales, el ambiente del cual provienen y los mecanismos que hacen posible la transformación de esos recursos. Proteger los recursos naturales, sus ecosistemas y las relaciones culturales, económicas y sociales que se han originado en torno a ellos para que puedan ser aprovechados en el presente y el futuro. Lograr la sostenibilidad.	
Congreso Nacional Ambiental (2002)	Confirma la sostenibilidad como camino.	

Fuente: autores.

En el contexto colombiano, el marco jurídico de la regulación de los residuos sólidos urbanos, inicia con la primera generación normativa, con la Ley 23 de 1973 para protección del ambiente, luego continua con la aparición del Decreto Ley 2811 de 1974, llamado el código de recursos naturales y la Ley 9 de 1979, llamada el código sanitario; en ese sentido, la Constitución Nacional del año 1991 y como secuencia la Ley 99 de 1993, llamada la Ley SINA y la Ley 142 de 1994 de los servicios públicos domiciliarios.

La siguiente generación normativa, inicia en el año 2000, con el RAS 2000 título F (Aseo), luego el Decreto 1713 de 2002 para la gestión de los residuos sólidos, el código de colores GTC 24 de 2009, y las Resoluciones 233, 239 y 353 de la CRA entre los años 2002 a 2005. Luego, las nuevas iniciativas normativas, formularon el Decreto 2981 de 2013 para la prestación del servicio de aseo, la Resolución 754 de 2014 para los PGIRS, el Decreto 1077 de 2015 el cual compila normas de residuos sólidos y la Resolución 720 de 2015 y

276 y 720 de 2015 de la CRA para las tarifas de aseo. Luego, la siguiente generación de regulaciones, se enmarca en el Decreto 596 de 2016, Resolución 276 de 2016, Decreto 2412 de 2018 y Resolución 0176 de 2020, para los esquemas de aprovechamiento, el documento Conpes 3874 de 2016 para la política de residuos sólidos y la Resolución 0330 de 2017 en el capítulo 6 para el aseo urbano.

Es decir, el desarrollo de actividades antrópicas genera residuos y subproductos que deben ser aprovechados para minimizar los impactos y maximizar los beneficios, tanto en el entorno municipal como en el industrial. En relación con lo anterior, los países de la región y especialmente Colombia, presentan deficiencias en el manejo y gestión de residuos a causa de debilidades institucionales, poca conciencia ambiental – social y desconocimiento de la normatividad que regula y protege el medio adyacente al sitio de producción o establecimiento de la urbe. De acuerdo con lo anterior, los planes convencionales de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, se puede definir como el conjunto de componentes y/o etapas desde la generación de los residuos en su origen, almacenamiento y presentación, recolección (por contenedores, puerta a puerta), transporte (para aquellas ciudades donde existen plantas de transferencia), los diferentes tratamientos (ej.: plantas de separación y acondicionamiento de reciclables) y la disposición final y aprovechamiento, afirmando que en la dimensión de cada una de las etapas antes señaladas, es decir, en la cantidad y calidad de los residuos que se generan diariamente, intervienen fundamentalmente tres variables: la condición socioeconómica de la población, la cantidad de habitantes que conforman ese tejido urbano y los diferentes hábitos de consumo y los sistemas de producción (Tchobanoglous & *et al.*, 1998; Agudelo M, 2020; Banco Mundial, 2018).

Residuos sólidos: gestión y manejo

La humanidad tiene elementos de estrés y déficit de alimentos, cantidad de agua potable, consumo de energía eléctrica, entre otros, debido a la creciente población que año por año va aumentando y que, por ende, al tener mayor demanda de bienes y servicios, va creciendo la generación de residuos sólidos urbanos proporcionalmente, es decir, un flujo neto de materiales en relación con la sociedad de consumo y tecnológica (Agudelo, 2020; Sandoval, 2020).

De acuerdo con lo anterior, se puede definir, un residuo, como cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Dentro de la generación se deberá tener en cuenta del lugar donde proviene cada residuo para su respectiva caracterización, así mismo establecer las características y compuestos que dicho material contiene (Campos, 2003; Banco Mundial, 2018; Lamprea, 2017; Cervi, 2011).

Hoy por hoy, la conceptualización de los residuos sólidos, indica que no debe llamarse desecho o basura, dado que, ese término hace referencia a un material que no tendría un aprovechamiento y que necesariamente, debe ser dispuesto en un sitio especial para ello. No obstante, el término adecuado es residuo sólido, el cual hace referencia, a todo material sólido o incluso semisólido, que tiene características de aprovechamiento y valoración, es decir, es una oportunidad de generación de riqueza, empleo, equidad y bienestar, que puede ser transformado o bioconvertido, y luego puede incluirse al ciclo productivo de los diferentes sectores, como una materia prima útil, con la subjetividad establecida según quien lo pueda recuperar, con la capacidad de generación de energía, satisfacción, salud pública y empleabilidad en término del recurso humano (Kiely, 1999; Tchobanoglous & *et al.*, 1998; Cepal, 2016; MMA, 1999; MVCT, 2012; WEF, 2012).

El ciclo convencional de los residuos sólidos urbanos, establece la producción y/o generación en todas y cada una de las actividades antrópicas y especialmente en el sector residencial, enmarcado por los consumidores de bienes y servicios. De manera general, la producción per cápita y/o generación de residuos sólidos, fue estimada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), para el año 2005 para América Latina y el Caribe, con un promedio de 0.91 kg/hab. día; Según Noguera & Oliveros (2010), las ciudades latinoamericanas, como Buenos Aires (1.81 kg/hab. día), Caracas (1.45 kg/hab. día), México DF (1.38 kg/hab. día), Santiago de Chile (1.21 kg/hab. día) y Lima (1.06 kg/hab. día), presentan una producción per cápita superior a 1.0 kg/hab. día, mientras que en ciudades como Bogotá (0.87 kg/hab. día), Quito (0.82 kg/hab. día), la Habana (0.48 kg/hab. día), Ciudad de Guatemala (0.40 kg/hab. día) y la Paz (0.19 kg/hab. día), la producción per cápita es inferior a 1.0 kg/hab. día (Sáez, 2014; Pueyo, 2002; MMA, 1999; WEF, 2012).

En situaciones de desastres, la generación de residuos según la OMS/OPS, si son ciudades pequeñas, la producción per cápita está entre 0.2 a 0.4 kg/hab. día y para poblaciones mayores de 0.3 a 0.6 kg/hab. día (Cepal, 2016). De otro lado, en países de bajos ingresos económicos, la generación y/o producción per cápita está entre 0.4 a 0.6 kg/hab. día; en países de ingresos medios económicos, está entre 0.5 a 0.9 kg/hab. día; en países de altos ingresos económicos, se encuentra entre 0.7 a 1.8 kg/hab. día (Pineda, 1998).

Típicamente, los residuos sólidos generados en una localidad o ciudad, pueden describirse como unos residuos sólidos totales (WRST) entre otros: ordinarios urbanos o domésticos (WRSU), industriales (WRSI), peligrosos (WRSP), especiales (WRSE), hospitalarios (WRSH), entre otros, y su representación puede ser así:

$$W_{RST} = \sum_{i=m}^n (W_{RSU} + W_{RSP} + W_{RSH} + W_{RSE} + W_{RSI} + \dots + W_{RSn})$$

WRST = cantidad de residuos sólidos totales (kg/día o t/ año).

Continuando con el ciclo convencional de los residuos sólidos urbanos, el almacenamiento temporal y la presentación, es significativamente especial, debido a los ejercicios de separación en la fuente, mediante la clasificación de los recipientes y/o bolsas por colores, que para Colombia, la GTC 24, es quien aporta sugerencias para esta separación por tipos de residuos sólidos. Según el origen de estos, pueden clasificarse en urbanos, industriales, comerciales, agrícolas, radioactivos, mineros, sanitarios, de construcción y demolición, forestales y ganaderos. Según la fuente productora, pueden ser del tipo: residencial, comercial, barrido de calles, especiales, institucionales, industriales, plazas de mercados y supermercados, y de lugares públicos. Según el manejo de los residuos sólidos, pueden ser urbanos, especiales, peligrosos y hospitalarios (Rondón Toro, 2016).

En el ciclo convencional de los residuos sólidos urbanos, se considera el transporte de los recolectados, teniendo en cuenta que su eficiencia consiste en recolectar, maximizar el peso y reducir el volumen de los residuos, mediante la compactación en los vehículos recolectores, según el tipo de vía, servicios públicos visibles, tráfico vehicular, centro de producción, ruta seleccionada, tiempos de recolección y trasegar hasta el sitio de disposición final o centro de aprovechamiento. Continuando con el ciclo de residuos sólidos urbanos,

deviene la disposición final, típicamente en rellenos sanitarios o vertederos y en sitios no controlados como botaderos a cielo abierto, en los que se realizan quemas a cielo abierto o en cuerpos de aguas superficiales. En la Tabla 2, se observa el tipo de residuo sólido y el equipamiento aplicado.

Tabla 2. Tipo de residuo sólido y su potencial aprovechamiento

Proceso en la gestión	Tipo de residuos	Equipamientos aplicados
Prevención, reciclaje y aprovechamiento	Urbanos (ordinarios)	ECAS
Recolección y transporte	Inorgánicos	ECAS
	Orgánicos	Centro de aprovechamiento
Transferencia	Urbanos (ordinarios)	Estación de transferencia
Tratamiento	Orgánicos	Centro de aprovechamiento y Plantas de orgánicos
	Inorgánicos	Centros de transformación
Disposición final	Urbanos (ordinarios)	Relleno sanitario

Fuente: autores.

En términos de los rellenos sanitarios, estos son lugares escogidos técnicamente para disponer los residuos sólidos sin causar algún tipo de peligro, daño o riesgo a la salud pública, tiene por objeto trasladar todos los residuos sólidos producidos por la comunidad, evitando así la convivencia entre el hombre, los animales y las basuras, que de otro modo ocasionan problemas de salud, sociales, económicos y ambientales. Es una de las alternativas más económicas, sin embargo, es esencial asignar recursos financieros

y técnicos adecuados para su planificación, diseño, construcción y operación (Jaramillo, 1988; Urrego, 2014).

Los tipos de rellenos sanitarios más comunes son: relleno sanitario manual (baja densidad o sin trituración $< 500 \text{ kg/m}^3$), relleno semi mecanizado (media densidad o con trituración in situ $< 900 \text{ kg/m}^3$), relleno sanitario mecanizado (alta densidad o con trituración previa $> 900 \text{ kg/m}^3$), y según el método de construcción (criterio topográfico) de rellenos sanitarios pueden ser: relleno de área, relleno de zanja o trinchera, relleno de domo o vaso, relleno de rampa; usualmente según las condiciones y características del terreno exigen una combinación y adaptación de los diferentes métodos de construcción de rellenos. De otro lado, según el criterio de operación, pueden ser vertederos o rellenos sanitarios, controlados, incontrolados, manuales, con base de balas de alta densidad (un relleno sanitario construido con base de balas de residuos compactados a alta densidad, el cual minimiza los procesos de biodegradación y reduce la cantidad de lixiviados y biogás) y biorreactor (un relleno sanitario diseñado y operado para transformar y estabilizar la fracción orgánica biodegradable del residuo vertido, mediante el control y optimización de los procesos microbiológicos) (Urrego, 2016; Castañeda., 2016).

Típicamente, la gestión integral de residuos sólidos urbanos, considera llevar los residuos sólidos hasta una disposición final controlada y a un aprovechamiento y valorización, sin embargo, conceptos de producción y consumo sostenible, establecen la inclusión de elementos de minimización, consumo responsable y producción más limpia de los residuos sólidos; actualmente, con esta base, se realiza un cambio del paradigma de una economía lineal (extracción de recursos, producción, distribución, consumo y residuos, es decir, consiste en extraer recursos para producir productos y los residuos que se producen tanto en el proceso productivo, como los generados por el consumidor final, son desechados principalmente por tecnologías como la disposición final en relleno sanitario), hacia una economía circular (producción, distribución, consumo, reutilización, reciclado, es decir, reciclaje, la mejora y rediseño en los productos y la implementación de tecnología con el fin de disminuir y finalmente erradicar la generación de residuos del consumo y la producción, por lo que el propósito, es disminuir la presión sobre el ambiente en diferentes formas, aumentar el bienestar social y generar mayor eficiencia en la producción industrial).

Un aspecto especial, que debe considerarse en la generación de los residuos sólidos, es que tienen efectos significativos en la salud pública, afectaciones económicas, injerencia

en el cambio y variabilidad climática, consecuencias en sociales y desde luego algunos impactos ambientales negativos, por ello, es necesario, implementar una planificación ambiental relacionada con una política pública, planes, programas y proyectos para el manejo integral, en las poblaciones donde se generan estos (Tejero, 2001; Seoanez, 2000; Sedescol, 2010; Rodríguez, 2006).

Algunos datos de generación de residuos sólidos

Según datos del Banco Mundial (2018), en el año 2016, se generaron 2.010 millones de toneladas por día, de los cuales el 12% son plásticos, el 16% es recuperada, con una producción per cápita promedio de 1.3 kg/hab. por día (Estados Unidos produce más de 1.5 kg/hab. por día; Europa oscila entre 1.0 a 1.49 kg/hab. por día; África y Latinoamérica entre 0.5 a 0.99 kg/hab. por día) y la generación producida de CO₂ equivalente fue de 1.600 millones de toneladas y se prevé que se generarán en el año 2050 aproximadamente 3.400 millones de toneladas por día. En este informe se menciona que: *“La mala gestión de los desechos está perjudicando la salud humana y los entornos locales, agravando al mismo tiempo los desafíos que plantea el cambio climático”* y que *“Desafortunadamente, los más pobres de la sociedad suelen ser los más perjudicados por la mala gestión de los desechos. Pero las cosas no tienen por qué ser así. Los recursos que tenemos deben usarse y reutilizarse continuamente, de manera que no terminen en los vertederos”* (Banco Mundial, 2018).

La Organización de Naciones Unidas (ONU) en el año 2016, menciona que América Latina y el Caribe generaron 540.000 toneladas por día de residuos sólidos y que para el año 2050, pueden ser 671.000 toneladas, con promedio de recolección del 90%; la producción per cápita oscila entre 0.6 a 0.9 kg/hab. por día (México con 1.16 kg/hab. por día; Chile con 1.16 kg/hab. por día; Argentina con 1.14 kg/hab. por día; República Dominicana con 1.08 kg/hab. por día, Brasil con 1.04 kg/hab. por día) y que el 30% de los residuos sólidos aún se disponen en sitios no adecuados (Banco Mundial, 2018).

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en el año 2015, menciona que, el 53% de la población tiene servicio de recolección entre 2 a 5 veces por semana, que la cobertura de disposición final es del 55.4% y el 44.6% de forma inadecuada, el costo promedio de recolección promedio es de USD\$30 a USD\$80 por tonelada, el costo promedio de trans-

ferencia es de USD\$10 a USD\$20 por tonelada, el costo promedio de disposición final es de USD\$10 a USD\$20.4 por tonelada, el 19.8% de los municipios tienen un plan de manejo de residuos sólidos, solo el 2.2% se recicla (inorgánicos) con esquemas formales y con escasos proyectos para el aprovechamiento de orgánicos (BID, 2015).

Para Colombia, según la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, en el año 2019, se generan 11.6 millones toneladas por año de RSU (93% van a un relleno sanitario y 7% a botadero a cielo abierto y a un cuerpo de agua) y solo separa 17% (debe implementar economía circular). A la fecha se tienen 158 rellenos sanitarios (reciben RS de PTAR y 13 celdas de Respel), 8 celdas contingencias, y 54 botaderos, 14 celdas transitorias y 2 sitios de enterramiento. Además, se tienen 521 estaciones de clasificación y aprovechamiento (ECAS) y 187 prestadores del servicio (Superservicios, 2019). En lo relacionado con el aprovechamiento de residuos sólidos en Colombia, se cuentan en el año 2020 se observa una evolución de 1.552 ECAS registradas (753 en Bogotá y 769 en el resto del país), el promedio nacional de aprovechamiento es de 143310 t/mes (55% cartón y papel, 21% plásticos, 17% metales, 6% vidrio y 1% madera).

En Colombia en el año 2019, solo se aprovechan 690.000 t/año de RSU (8.6%) en el año 2018; en el año 2017 fueron 536.092 t RSU/ año; en el año 2016 fueron 97.905 t RSU/ año; además se recicla: 2% para RCD, 20% plástico, 30% biomaterial primario, 66% papel y cartón, 71% acero (Superservicios, 2019).

Según la FAO en el año 2019 y datos de Basura Cero, se pierden 1.300 millones de toneladas por año de alimentos dispuestos como residuos sólidos, mientras que 821 millones de personas en todo el mundo están con hambre. En Países Bajos, la pérdida de alimentos como residuos sólidos por persona es de 610 kg por año; en Alemania, es de 575 kg por persona año; en Inglaterra es de 565 kg por persona año; en Latinoamérica y el Caribe es de 223 kg por persona año, lo que es equivalente a 127 millones de toneladas por año de alimentos como residuos sólidos. En Colombia, se producen entre 28 a 32 millones de toneladas por año y de estas, son desperdiciados aproximadamente 9.76 millones de toneladas por año, país donde hay 2.6 millones de personas con hambre. Las pérdidas de alimentos, discriminadas por actividades antrópicas se pueden tipificar en: 40.5% en la producción agropecuaria (especialmente por plagas), 20.6% en los desperdicios en los supermercados y tiendas de barrio, 19.8% en la post cosecha, 15.6% en los hogares y el 3.5% en el procesamiento industrial.

En el departamento de Cundinamarca, según la Secretaría Departamental de Ambiente, en el relleno sanitario Nuevo Mondoñedo, se disponen 1.450 toneladas de residuos sólidos ordinarios por día (cobertura de 81 municipios de las provincias de Sabana centro, Soacha, Gualivá y Sabana Occidente, en el departamento de Cundinamarca, área aproximada de disposición de 76 hectáreas y generación de 400 m³ por día de lixiviados) y con una vida útil hasta el año 2035. Según la Contraloría de Cundinamarca, los municipios de la provincia de Sabana de occidente (Bojacá 3.2 t/día, El Rosal 10.6 t/día, Facatativá 74.55 t/día, Funza 60.67 t/día, Madrid 50.5 t/día, Mosquera 82 t/día, Subachoque 6.3 t/día y Zipacón 1.13 t/día) generan aproximadamente 289 toneladas por día, es decir, el 20% de lo que se dispone en el relleno sanitario Nuevo Mondoñedo, con un promedio de cobertura en el área urbana del 99.6% y en la rural del 78.6%, con una frecuencia de recolección del servicio de aseo entre 2 a 3 días por semana; solo el 63% de los municipios de la provincia realiza aprovechamiento (reutilización, reciclaje y compostaje) de los residuos sólidos ordinarios y de éstos, el 80% lo realiza mediante cooperativas o asociaciones de recicladores (DANE, 2018; MMA, 1999; MVCT, 2012).

Lo alarmante, es que en nuestro país, solo se aprovecha menos del 10% de los residuos sólidos ordinarios y lo que causa más preocupación es que la composición de los residuos indica que entre el 60% al 65% son orgánicos, es decir, prácticamente botando a la basura la posibilidad de una transformación de éstos en productos como acondicionador de suelos y agroinsumos, sin dejar de mencionar, las otras fracciones del 5% de papel, 14% de plástico, 4% de vidrio y 1% de metales entre otros, que reposan desde hace décadas en los rellenos sanitarios (DANE, 2018; MMA, 1999; MVCT, 2012).

Según el DANE, en el año 2019, la ciudad de Bogotá, generó 7.500 t/día de RSU, separando entre el 14 y 15% de RSU (se generan 22.000 t/mes de residuos especiales (RCD, RAES, colchones, llantas); actualmente tiene 2.896.148 usuarios de servicio de aseo (5 operadores) y cuenta con 24.310 recicladores. El vertedero o relleno sanitario Doña Juana tiene licencia ambiental hasta el año 2024 y recibe entre 6.368 y 6.500 t/día RSU (DANE, 2018; Sandoval, 2020).

De manera general, algunos índices significativos en residuos sólidos pueden ser: el poder calorífico inferior si es > 1000 kcal/kg se puede incinerar sin combustible, si > 1500 kcal/kg se puede recuperar energía en la incineración. En la biodegradabilidad de los residuos sólidos orgánicos, si > 0.72 indica que es un residuo de comida o papel o

residuos de jardín. Según la OPS (1996), los recipientes de almacenamiento pueden ser, si la población está entre 10 a 20 viviendas (5 hab./ vivienda) entonces, el volumen del recipiente oscila entre 100 L a 200 L; si la población está entre 25 a 50 personas entonces, el volumen del recipiente está entre 50 L a 100 L. Según la WHO (1991), para cada 1.000 personas se genera 2 a 4 m³ RSU por día y el contenedor entre 1 a 12 m³. En los sistemas de recolección de residuos sólidos, la fuga típica (generación – recolección), oscila entre el 4% al 15%. Según Fenn (1975) un kilogramo de residuo sólido genera 0.165 L de lixiviado; según Ehrig (1983), un relleno sanitario genera 6.0 m³/día de lixiviados en una hectárea. Según Tchobanoglous (1994), un kilogramo de residuo sólido en un relleno sanitario puede generar 150 L de biogás. Según la EPA (2007), por cada tonelada de residuos sólidos en un relleno sanitario se genera 170 m³ de biogás. Según Sepúlveda (2020), una tonelada por día de residuo sólido orgánico en una planta de compostaje aerobio ocupa un área de proceso de 100 m². Según Solórzano (2018), una tonelada por día de papel y cartón, necesita 8 m² de área de almacenamiento. Una estación de clasificación y aprovechamiento (ECA) que reciba una tonelada de residuos sólidos necesita 1.3 m² de área de almacenamiento.

Algunos costos para los residuos sólidos

Los costos derivados de la operación del sistema aseo, en Latinoamérica y el Caribe, para la recolección y el transporte, pueden estar entre 20 USD\$/t a 80 USD\$/t, transferencia entre 10 USD\$/t a 20USD\$/t y disposición final 10 USD\$/t a 20 USD\$/t; en relación con los costos de recolección selectiva pueden oscilar entre 22 USD\$/ t a 197 USD\$/ t. Los costos de operación de disposición final en Estados Unidos (USA) es de 30 USD\$/ t, incineración de 60 USD\$/ t y los costos de recolección y transporte pueden oscilar entre 90 USD\$/ t a 200 USD\$/ t. En Europa el costo promedio de operación en la disposición final es de 40 USD\$/ t a 60 USD\$/ t y los costos de recolección y transporte pueden oscilar entre 50 USD\$/ t a 100 USD\$/ t. En Colombia, en el relleno sanitario Doña Juana (Bogotá), el costo de operación es de 6.6 USD\$/t y el costo total de servicio de aseo (disposición final, barrido/limpieza, recolección y transporte) es 12.41 USD\$/Tn. (Cervi, 2011; Hincapie, 2012; Solórzano, 2018).

De acuerdo con lo anterior, en Latinoamérica y el Caribe, típicamente el costo de disposición final es USD\$6/t RSU, en USA USD\$30 t/RSU, en Europa de USD\$60/ t RSU, la incineración USA USD\$60/t RSU; en la ciudad de Bogotá USD\$6.6 /t RSU, adicionalmente,

\$12.342/ t RSU sin TTO lixiviados y \$15.644/ t RSU con TTO lixiviado (Banco Mundial, 2018; Cepal, 2016; Sáez, 2014; Rodríguez, 2020).

De otro lado, los costos para la inversión instalado para rellenos sanitarios en Latinoamérica y el Caribe, oscilan entre USD\$ 5.000 a USD\$ 15.000 por tonelada. Los costos de inversión para compostaje, entre USD\$ 20.000 a USD\$ 40.000 por tonelada. Los costos de inversión para incineración entre USD\$ 125.000 a USD\$ 160.000 por tonelada (Jaramillo, 2003; Rodríguez, 2020).

Como complemento de lo anterior, los costos de inversión para planta de reciclaje oscilan entre 45 a 150 USD\$ por tonelada recuperada; los costos de inversión para una planta de lixiviados oscilan entre 10 a 40 USD\$ por m³ tratado. Un equipo de digestión anaerobia para residuos sólidos tiene un costo de inversión entre 15.5 y 17 USD\$ millones para 192 y 200 toneladas por día y para la operación de entre 11.14 y 19.52 USD\$ por tonelada. Para los equipos de incineración, los costos de inversión entre 300 a 400 USD\$ millones para una capacidad de 1.200 toneladas por día (es decir 500 a 1.000 USD\$ por tonelada) o también un costo de referencia puede ser para una planta de incineración de 150.000 t/año, el costo de inversión oscila entre 35.52 a 88.81 millones de USD\$ y el costo de operación y mantenimiento entre 23.68 USD\$/t a 41.44 USD\$/t y otras referencias mencionan que los costos de operación pueden oscilar entre 100 a 150 USD\$ por tonelada (Solórzano, 2018).

Los costos de inversión según Terraza (2009) y Conestorga (2004) para plantas de aprovechamiento de biogás de alto BTU oscilan entre 1.800 a 4.000 USD\$ por m³ por día y la evaporación de lixiviado oscila entre 7.000 a 10.000 USD\$ por m³ por día; típicamente la recolección de biogás en un relleno sanitario para una capacidad entre 390.000 t/año a 8.500.000 t/año, el costo de inversión puede ser 7.1 millones de dólares y el costo de operación y mantenimiento de 0.9 USD\$/t a 1.0 USD\$/t. De otro lado por cada 100 gramos de residuo sólido orgánico se genera 30 gramos de compost, a razón de 2 USD\$ por bulto y 3 USD\$ por bulto. En términos de los índices de recolección de residuos sólidos, se puede establecer que: en población de 500 a 15.500 hab., se requieren 2 personas; en población de 15.501 a 25.000 hab. se requieren 3 personas; en población de 25.001 a 40.000 hab. se requieren 4 personas y en población de > 40.000 hab., se requieren 5 personas. El rendimiento manual (RM) para la recolección de residuos sólidos (barrido) 1 - 2 km/ día obrero (Colombia) y el rendimiento mecánico (RMec) es de 5 - 15 km/hora. La frecuencia típica de barrido de calles según la actividad puede ser: calles comerciales,

zona central 2 a 5 veces por día (usual 3 veces por día); zona de mercado 2 – 3 veces por día, calles principales 1 – 2 veces por día y en calles secundarias 1 vez por día (Cervi, 2011; Rodríguez, 2020; Jaramillo, 1988).

Residuos sólidos potencialmente aprovechables

De manera general, existen residuos sólidos inorgánicos valorizados, y estos pueden ser generados en residencias, locales, oficinas e industrias y que son susceptibles de ser recuperados, separados, clasificados, procesados y comercializados. En la estructura de organización, pueden estar integrados en la operación del sistema con los antiguos bodegueros, hoy ECAS, y los recicladores de oficio actuales. La totalidad de los materiales valorizados, proporciona el alargue de la vida útil del relleno sanitario, reducción en las tarifas de aseo debido al menor volumen de los residuos a recolectar y ambientalmente las industrias estarían utilizando una menor cantidad de materias primas vírgenes para sus procesos, ahorrando recursos naturales y energía para contribuir así a la conservación del medio ambiente y a la disminución del calentamiento global. Algunos de los residuos sólidos inorgánicos, que se tomarán en cuenta para la estructura de valorización pueden ser estos:

- Papel
- Cartón
- Vidrio
- Plástico
- Aluminio
- Metales férreos y/o chatarra
- Neumáticos
- Pilas
- Baterías
- Madera
- Electrodomésticos
- Colchones o residuos voluminosos.

De manera general, los residuos sólidos orgánicos, son todos aquellos que tienen en su estructura básicamente carbono, nitrógeno, oxígeno e hidrógeno y pueden descomponerse por la acción natural de organismos vivos como lombrices, bacterias y hongos. Estos pueden ser cáscaras de verduras, residuos de alimentos, frutos, residuos de cosechas, hojas de árboles, entre otros, los cuales se generan en actividades de cocina, consumo de alimentos, jardinería y poda de plantas, centros de abasto de frutas, verduras u otros productos generados por acción de la naturaleza (Castañeda, 2017; Cepal, 2016; BID, 2015; Sandoval, 2020).

Las tendencias del aprovechamiento potencial (*según el Decreto 2981, puede ser una actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento*), de los residuos sólidos urbanos, es aplicar una separación selectiva (áreas de recolección, días de recolección, capacidad de los vehículos, vinculación en la tarifa), almacenamiento temporal administrado por organizaciones de recicladores, comercializar los residuos potencialmente aprovechables y evaluar una inserción como elementos de materia primas para procesos industriales, transformación del residuos, como procesamiento (termovalorización) o valorización energética (energía eléctrica, vapor, agua caliente, entre otros) de los mismos, sin dejar de mencionar, la exclusión de puntos críticos (son aquellos lugares donde se acumulan residuos sólidos, generando afectación y deterioro sanitario que conlleva la afectación de la limpieza del área, por la generación de malos olores, focos de propagación de vectores, y enfermedades, entre otros) (Castañeda, 2017; Lamprea, 2017).

De acuerdo con lo anterior, la limitante en la infraestructura física para el procesamiento de los residuos sólidos orgánicos ha obligado a que la mayor parte de estos sean enviados a los sitios de disposición final, lo que intensifica problemas como la generación de lixiviados y la producción de biogás y por ende los gases de efecto invernadero. A pesar de esto, hay un creciente interés en la implementación de tecnologías de tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos, principalmente debido a los altos niveles de urbanización y la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios actualmente implementados. En los últimos años, países de la región han adoptado medidas para hacer frente a esta situación, tales como el fortalecimiento de marcos legales, aumento

en la cobertura de recolección selectiva de residuos y la dependencia marcada de rellenos sanitarios (Cepal, 2016; Rodríguez, 2006).

Se entiende como la inclusión y el reconocimiento del gremio reciclador como parte activa y necesaria en la actividad del reciclaje y en la cadena de valor de los residuos en Colombia (Sandoval, 2020; MMA, 1999; MVCT, 2012), esto significa que el reciclaje inclusivo puede ser considerado como el aprovechamiento de los residuos sólidos desde diversos aspectos: social, económico, técnico y ambiental. Involucrando a las organizaciones de recicladores y a los recicladores informales en este proceso de transformación y renovación no solo de los residuos sólidos sino también de la población recicladora legalmente registrada y censada; logrando promover una vía de acceso a una mejor calidad de vida en cuanto a salud, seguridad social, capacitación, respeto y apoyo.

En Colombia, el Decreto 1077 del 2015 plantea los siete propósitos específicos del aprovechamiento como se describe a continuación (Sandoval, 2020):

- a. Racionalizar el uso y consumo de las materias primas provenientes de los recursos naturales.
- b. Recuperar valores económicos y energéticos que hayan sido utilizados en los diferentes procesos productivos.
- c. Disminuir el consumo de energía en los procesos productivos que utilizan materiales reciclados.
- d. Aumentar la vida útil de los rellenos sanitarios al reducir la cantidad de residuos a disponer finalmente en forma adecuada.
- e. Reducir el caudal y la carga contaminante de lixiviados en el relleno sanitario, especialmente cuando se aprovechan residuos orgánicos.
- f. Disminuir los impactos ambientales, tanto por demanda y uso de materias primas como por los procesos de disposición final.
- g. Garantizar la participación de los recicladores de oficio, en las actividades de la recuperación y aprovechamiento, con el fin de consolidar productivamente estas actividades y mejorar sus condiciones de vida.

En términos del aprovechamiento y transformación de los residuos sólidos orgánicos, establece las estrategias de eliminación, reducción y reutilización, donde técnicas como la biorrefinería puede llegar a utilizar plenamente los residuos sólidos orgánicos, utilizando diferentes procesos químicos, biológicos y termoquímicos que incluyen la acidogénesis, fermentación, metalogénesis, fotosíntesis y bioelectrogénesis, entre otros procesos. Las tecnologías compostaje (es un proceso controlado e irreversible de transformación biológica aeróbica, que por acción de organismos descomponedores endémicos (artrópodos y microorganismos, enzimas), hacia la etapa de maduración, caracterizada por su estabilidad química y microbiológica en producto llamado Compost) aerobio y anaerobio, vermicompostaje, lombricultura (consiste en una serie de transformaciones físicas, químicas y microbiológicas sufridas por la materia orgánica que pasa a través del tracto digestivo de las lombrices, obteniendo como producto el lombricompostaje), reactores o digestión anaeróbica convencionales (proceso biológico complejo y degradativo en el cual parte de los materiales orgánicos de un sustrato (residuos animales y vegetales) son convertidos en biogás, mezcla de dióxido de carbono y metano con trazas de otros elementos, por un consorcio de bacterias que son sensibles o completamente inhibidas por el oxígeno o sus precursores) plasma (gas ionizado eléctricamente neutro, es, por tanto, un estado de equilibrio dinámico entre partículas cargadas y neutras), termólisis (somete a los residuos a temperaturas del orden de 400 grados Celsius, en un reactor en el que hay ausencia total de oxígeno, mediante la aplicación de energía externa) reactores de tambor aeróbico giratorio y las tecnologías de conversión de residuos sólidos orgánicos por saprófagos para el tratamiento de residuos orgánicos ofrecen medios de tratamiento factible y económicamente viable (Castañeda, 2016; Rodríguez, 2006).

A nivel latinoamericano y especialmente en Colombia, es necesario implementar políticas públicas bien definidas en materia de reciclaje/reutilización/recuperación, no solamente del componente inorgánico sino también del componente orgánico, que incluyan herramientas de tipo cultural, ambiental, económico y social, con elementos como participación del sector industrial, educativo y la creación de mercados que promuevan el aumento de los porcentajes reciclados, reutilizados y recuperados. Con esto, se podría reducir los riesgos para la salud y la marginalidad de los recicladores tanto de inorgánicos como de orgánicos, así como acabar con prácticas de reciclaje en la vía pública y se presentarían oportunidades económicas importantes al definir dinámicas directas con el sector pro-

ductivo, para establecer mercados basados en el reúso o reutilización de los residuos y atender el tema de minimización que debe ser una prioridad para la región.

Conceptos básicos

Reciclaje

Reciclaje: proceso por el cual se aprovechan los elementos ya utilizados, con o sin un proceso de transformación. En el primer caso sin necesidad de realizar cambio alguno se pueden reutilizar los materiales, en el segundo deben pasar por un proceso de transformación para que sean aptos para ser reusados o en otras ocasiones se transforma en un bien diferente. Puede aplicarse a bienes de origen de la materia orgánica o inorgánica.

A nivel internacional se identifica que el reciclaje es una estrategia para aportar a la conservación del medio ambiente y además es una condición indispensable para el desarrollo. La ley colombiana define al reciclaje como un proceso cuyo principal objetivo es aprovechar y transformar residuos de tipo sólido, para ser utilizados después como materia prima en la elaboración de otros bienes, lo cual favorece el medio ambiente y el uso racional de los recursos. De acuerdo a Medina (1999) el reciclaje constituye una salida eficiente para la solución de problemas relacionados con el manejo de los residuos sólidos, de forma económica y eficiente que contribuye al bienestar social y al mejoramiento del medio ambiente.

Sin embargo, esto no es una tarea fácil, Halvorsen (2012) afirma que lo más importante para tener éxito en dicho proceso es que las personas sean conscientes del aporte que se hace al medio ambiente a través de esta acción y que es un deber como ciudadanos, por lo que en ocasiones se debe incentivar a la persona, ya sea de forma positiva a través de beneficios en dinero o de forma negativa a través de impuestos y tarifas. A continuación, se presenta cuáles son las fases del reciclaje, con el fin de entender todo el proceso que conlleva y los involucrados, que no son únicamente los recicladores.

Proceso de reciclaje

Proceso de reciclaje: para llevar a cabo el reciclaje de los residuos sólidos se debe llevar a cabo un proceso que va desde la separación de residuos hasta su respectiva comercialización, lo cual contribuye en gran medida a la conservación del medio ambiente, al disminuir la explotación de recursos renovables y no renovables y además a la generación de ingresos y puestos de trabajo (en gran medida no formales) en la economía. Esta separación debería hacerse idealmente desde la fuente, es decir desde aquel lugar donde se generan dichos residuos, que pueden ser los hogares o las empresas.

Separación de los residuos sólidos: en la etapa de separación se escogen entre los residuos sólidos aquellos que se pueden reutilizar y los que no. Esta separación se hace de acuerdo al tipo de material, para lo cual se han establecido recipientes y bolsas de colores de acuerdo a su clasificación. Mleón (2013) muestra que desde el año 2013 se viene implementando un programa denominado “Basura Cero” el cual busca que los residuos que provienen de los hogares puedan ser reutilizados a través de la promoción de las 3R: reducir, reutilizar y reciclar, para ello el inicio del proceso se hace dentro del interior de las casas donde se hace una separación de residuos en bolsas de color blanco o negro dependiendo su contenido. En las bolsas de color negro irían los residuos orgánicos y los no aprovechables como los provenientes de los sanitarios mientras que en las de color blanco se puede introducir material aprovechable seco y limpio como:

- Metal
- Tetrapack
- Cartón
- Vidrio
- Plástico
- Cartón

Ortega (2017) indica que además este programa también buscaba la inclusión de los recicladores, quienes se beneficiarían de esta separación inicial del material, pero que aun así es limitado el aprovechamiento de ellos ya que solo se puede recuperar el 16% de los residuos que genera el 61% de la población, por lo que se hace necesario diseñar y poner

en marcha estrategias para que se dé un mayor aprovechamiento de dichos residuos. El material aprovechable puede clasificarse como se puede observar en las tablas 3 y 4, así mismo los residuos no aprovechables se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Clasificación de los residuos aprovechables

Clasificación general	Subclasificación
Prevención, reciclaje y aprovechamiento	Archivo
	Envases de bebidas
	Cartón
	Kraft
	Plegadizas
	Periódicos y directorios
Plástico	Polietilentereftalato (PET)
	Polietileno de alta densidad (PEAD)
	Policloruro de vinilo (PVC)
	Polietileno de baja densidad (PEBD)
	Polipropileno (PP)
	Poliestireno (PS)
	Otros policarbonatos
Vidrio	Envases de vidrio de toda clase
	Cristalería
Metales	Aluminio
	Cobre
	Chatarra y varios
Textiles	Telas, trapos, lanas e hilos

Fuente: elaboración propia con base en Alcaldía Mayor de Bogotá (2012).

Tabla 4. Clasificación de los plásticos según su tipo

Tipo de plástico	Subclasificación
Polietilentereftalato (PET)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Envases de bebidas (gaseosa, agua, bebidas hidratantes) ▪ Envases de medicamentos, de champú, de aceite de cocina ▪ Teteros, tubos de hilo, escobas, ganchos pequeños para medias ▪ Envases brillantes e inyectados.
Polietileno de alta densidad (PEAD)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bolsas que suenan ▪ Canastas de gaseosa, cerveza, frutas y verduras ▪ Envases de productos de aseo, contenedores fuertes ▪ Platos y utensilios de cocina ▪ Juguetes, galones.
Policloruro de vinilo (PVC)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Productos imitación cuero, aislante eléctrico ▪ Tubería, suelas, tejas, perfilería, pisos, guarda escobas ▪ Película para envolver alimentos y juguetes ▪ Empaques de cera, crema dental ▪ Tarjetas de llamadas, tarjetas de crédito.
Polietileno de baja densidad (PEBD)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bolsas que no suenan ▪ Bolsas de leche, leche larga vida y agua ▪ Tapas de gaseosa ▪ Recipientes para guardar alimentos.
Polipropileno (PP)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costales ▪ Desechables que no se rompen fácilmente ▪ Empaque de jabón lavaloz, termos, botilitos ▪ Zunchos, canastillas de frutas, etiquetas de gaseosas y jugos ▪ Empaques de papas, galletas.
Poliestireno (PS)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desechables que se rompen fácilmente (vasos de yogurt) ▪ Cubiertos desechables ▪ Artículos escolares (escuadras, transportadores) ▪ Cajas de CD ▪ Icopor: artículos desechables y accesorios para protección en empaque de electrodomésticos.
Otros policarbonatos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Botellones de agua, marcos de gafas ▪ Acetato: discos, radiografías ▪ Nitrilo: guantes.

Fuente: elaboración propia con base en Alcaldía Mayor de Bogotá (2012).

Residuos no aprovechables: son aquellos residuos sólidos que independiente de su origen, no son susceptibles a reutilizarse y/o incorporarse de nuevo a los procesos productivos de la economía. Algunos de ellos van a la disposición final en los botaderos, rellenos sanitarios o son incinerados, convirtiéndose en agentes contaminantes del medio ambiente. De las 3R, la estrategia que se puede aplicar para dichos residuos es la reducción de su uso.

Figura 1. Residuos no aprovechables

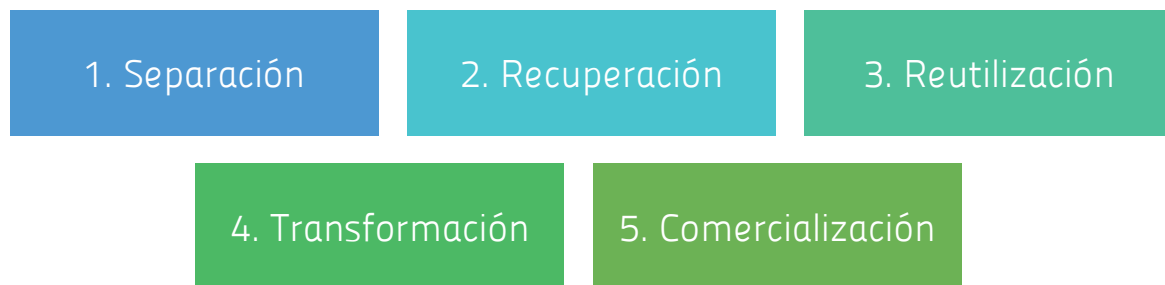
Restos de comida	Papel higiénico	Papel absorbente usado
Pañales y elementos sanitarios	Papel parafinado	Papel plastificado
Papel carbón	Material, papel o cartón impregnado de grasa	Residuos de barrido
Papel metalizado	Cajas y colillas de cigarrillo	Materiales reciclables que se encuentren contaminados, sucios y/o húmedos

Fuente: elaboración propia con base en Alcaldía Mayor de Bogotá (2012).

Recuperación: luego de estos se seleccionan aquellos elementos que son susceptibles a ser transformados, a esto se le llama recuperación. En esta etapa es donde los recicladores juegan un papel muy importante ya que son ellos quienes recogen y transportan hacia los centros de acopio el material.

Enseguida viene la reutilización para alargar el uso de los materiales antes recuperados, en algunas ocasiones eso conlleva a que los materiales pasen por procesos y transformaciones, siendo esa la cuarta etapa para que luego puedan ser comercializados, que es la etapa final, como se puede observar en la Figura 2.

Figura 2. Etapas de reciclaje



Fuente: elaboración propia.

El proceso de reciclaje es importante para el medio ambiente y la sustentabilidad ya que aprovecha los elementos reciclables y en lugar de desecharlos permite que se reintegren a los procesos productivos, lo anterior bajo el enfoque de la economía circular (Pon, 2019), como se puede observar en la Figura 3:

Figura 3. Economía circular



Fuente: Pon (2019).

El enfoque de economía circular según Pon (2019), se rige bajo tres principios: el primero de ellos hace referencia a la preservación y mejoramiento del capital natural que normalmente es explotado en la producción de bienes y servicios, dicho capital natural, aunque es renovable en algunos casos, toma su tiempo y es limitado, por lo que es conveniente reutilizarlo cuando se pueda. El segundo principio hace alusión a la optimización de los recursos, que en este caso es circular. Por último, el tercer principio se refiere a la eficiencia del uso de los recursos, minimizando lo que el autor denomina como "fugas y externalidades negativas". En general, y, dependiendo del tipo de material y el proceso que requieran dichos elementos, se pueden llevar a cabo los siguientes procesos (ver Tabla 5):

Tabla 5. Equipamientos e infraestructuras por tipo de proceso y por tipo de residuo


Tipo de proceso	Tipo de residuos	Equipamientos
Prevención, reciclaje y aprovechamiento	Ordinarios	Centros de reciclaje
		Estación de clasificación y aprovechamiento (ECAS)
		Centros de acopio
Recolección y transporte	Hospitalarios	Bases de operación
	Peligrosos	Bases de operación
	Escombros	Bases de operación
	Residuos ordinarios	Bases de operación
Transferencia	Residuos ordinarios	Estaciones de transferencia
Tratamiento	Hospitalarios	Plantas de incineración
		Plantas de desactivación
	Peligrosos	Unidad de estabilización fisicoquímica
	Escombros	Planta de trituración o Centros de Aprovechamiento
	Orgánicos	Planta de compostaje
	Lixiviados	Planta
Disposición final	Ordinario	Optimización relleno
		Construcción nuevo relleno
	Escombros	Escombreras
	Biosólidos	Rellenos controlados
	Peligrosos	Celda de seguridad

Fuente: Alcaldía Mayor de Bogotá (2006).

Importancia del reciclaje

Según Rondón, Szantó, Pacheco, Contreras & Gálvez (2016), un mal manejo en los residuos sólidos que son generados por los hogares, las empresas y demás, que van a parar a vertederos y rellenos sanitarios tiene varios efectos negativos a nivel estético y sobre todo ambiental, como lo son:


- La contaminación del suelo
- La contaminación del aire
- La contaminación de los cuerpos de agua
- La pérdida del paisaje natural a nivel rural y urbano
- La pérdida de valor económico de los predios de los ciudadanos ubicados en zonas aledañas a los rellenos sanitarios o vertederos
- La disminución del sentido estético de las ciudades



Generando contaminación y desarrollo no sostenible en el largo plazo: producción y consumo sostenibles

Así mismo Rondón *et al.* (2016), señalan que se debe dar un buen manejo a los residuos sólidos municipales, que en la jerga popular se les conoce como basuras, ya que esto permite:

- La protección al medio ambiente
- Mejoramiento en la salud pública, especialmente de las personas que viven en las zonas aledañas a los vertederos y rellenos
- Le da un sentido estético a la ciudad, especialmente aquellas zonas donde se ubican los vertederos
- Mejores resultados en las finanzas públicas



A través de la estrategia de las 3R:

- Reducir
- Reutilizar
- Reciclar

Estrategia de las 3 “R”

Reducir: consiste en reducir al máximo la cantidad de bienes que se extraen de los recursos naturales para la creación y transformación de bienes que serán puestos en circulación en los mercados para el uso de agentes económicos.

Reutilizar: cuando sea posible se puede volver a utilizar algún bien o material que aún conserva sus características y propósito de uso, en lugar de adquirir uno nuevo.

Reciclar: tomar el material ya utilizado en otros procesos y usarlo y/o transformarlo para su aprovechamiento.

Lo anterior tiene más impacto si hay participación de los ciudadanos, que en últimas son aquellos que generan los residuos sólidos. La no reutilización de materiales aprovechables a través del reciclaje tiene impactos negativos sobre el medio ambiente, ya que como lo muestra Pon (2019, p.3), se debe romper con el actual paradigma en el cual se toman los recursos, se transforman, se utilizan y luego se desechan, aun cuando tienen el potencial de ser transformados y reutilizados a través de procesos como el reciclaje, dicho autor muestra cifras que son alarmantes:

1. 10 mil millones de toneladas son generadas en un año en todo el mundo.
2. A la fecha 2 mil millones de personas no tienen acceso a servicios de recolección de residuos sólidos.
3. 3 mil millones de personas a la fecha no cuentan con instalaciones destinadas como disposición final de residuos.
4. La mayoría de las personas de los países en desarrollo no tienen una infraestructura legal y de gestión suficiente para los residuos sólidos.
5. Al día, en América Latina se produce cerca de un kilogramo de desechos al día por habitante en las zonas municipales.
6. Los residuos generan aproximadamente entre 3-5% del total de los gases de efecto invernadero.

7. Si se recicla, se puede reducir en toda la economía entre 15-20% del total de gases de efecto invernadero, esto es posible bajo un esquema de gestión de residuos avanzado.
8. Cerca de 8 millones de toneladas de residuos provenientes del plástico llegan hasta los océanos.

Como complemento a los datos anteriores, la Organización de las Naciones Unidas ONU (s. f.) presenta los siguientes datos, que también señalan la importancia de tener patrones de producción y consumo responsables:

1. Para el año 2050, dado la tendencia de crecimiento actual de la población se prevé que para mantener el estilo actual de vida ya no habrá recursos suficientes, dado el uso que actualmente se les están dando.
2. Al año se consumen cerca de 1.300 millones de toneladas de alimentos que se valoran en cerca de un billón de dólares americanos, de los cuales un tercio termina pudriéndose en los contenedores de basura, generando focos de enfermedades y contaminación.
3. Se pueden ahorrar 120.000 millones de dólares americanos si solo se utilizarán bombillas ahorradoras.

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): fueron propuestos por la Organización de Naciones Unidas –ONU–, con el fin de proponer metas que permitan que en general la humanidad, hacia futuro, tenga recursos disponibles con mejores condiciones de vida para las generaciones que vienen, teniendo en cuenta los datos actuales y las proyecciones de crecimiento de la población y el uso de recursos necesarios para su subsistencia.

Teniendo en cuenta lo anterior, en los objetivos y metas para el desarrollo sostenido de la ONU, las cuales se contemplan alcanzar para el año del 2030, que el crecimiento de la población se dé bajo condiciones sustentables que no lleven al planeta a condiciones donde ya no pudiera darse la vida humana como se da hoy. En el objetivo 12 se busca que haya producción y consumo responsables, en el 8 trabajo decente y crecimiento económico y en el 11 ciudades y comunidades sostenibles, de dichos objetivos se tienen

las siguientes metas que apuntan al tema del reciclaje y el uso eficiente de los recursos con los que cuenta el planeta, como se puede observar en la Figura 4:

Figura 4: Objetivos y metas del desarrollo sostenible de la ONU que apuntan al reciclaje y uso eficiente de los recursos

Objetivo 8
<ul style="list-style-type: none">▪ 8.3 Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, incluso mediante el acceso a servicios financieros.
<ul style="list-style-type: none">▪ 8.4 Mejorar progresivamente, de aquí a 2030, la producción y el consumo eficientes de los recursos mundiales y procurar desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente, conforme al Marco Decenal de Programas sobre modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, empezando por los países desarrollados.

Objetivo 11
<ul style="list-style-type: none">▪ 11.6 De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per capita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.

Objetivo 12
<ul style="list-style-type: none">▪ 12.2 De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales▪ 12.3 De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per capita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha.

- 12.4 De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente
- 12.5 De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización

Fuente: elaboración propia con base en ONU (s. f.).

Dadas las cifras anteriores, la ONU (2014) ha formulado un “Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Desarrollo Sostenible Inclusivo”, en el cual se contempla que es necesario el apoyo del gobierno y otras entidades para la formalización de los recicladores, con lo cual se hace un gran aporte social y así en el largo plazo mejorar las condiciones ambientales dado el alto grado de contaminación que se está generando actualmente, allí se muestra específicamente el caso de Perú.

En cuanto al reciclaje orgánico, la Cepal (2010), citada en Rondón *et al.* (2016) señala que un mal manejo de los residuos de tipo sólido tiene implicaciones como:

Los riesgos de incendio, los fuertes olores por procesos de descomposición de materia orgánica en forma incontrolada, la proliferación de vectores sanitarios, el uso inadecuado y la desvalorización del suelo, son consecuencias ambientales típicas de la inadecuada gestión de los residuos sólidos domésticos. (p. 20)

Para hablar de reciclaje de residuos orgánicos sólidos es necesario partir de la inculcación de campañas educativas en las cuales se concientice de la importancia de llevar a cabo la separación desde la fuente (Rondón, *et al.*, 2016). Esto se puede llevar a cabo desde las siguientes estrategias:

- Disponer de cubos (recipientes para introducir los residuos) en los cuales los ciudadanos depositen los residuos de acuerdo a su clasificación, en este caso debería hacerse la separación de los residuos orgánicos.

- Así mismo la recolección de estos residuos también debe hacerse de forma separada. Para esto se requiere apoyo gubernamental.

Plan para la Gestión Integral de Residuos Sólidos- PGIRS, el cual busca que los municipios y distritos elaboren y pongan en marcha un plan de manejo de los residuos sólidos, siguiendo las siguientes fases como se puede observar en la Figura 5:

Figura 5. Proceso del PGIRS

Plan para la Gestión Integral de Residuos Sólidos- PGIRS: es un documento que cada municipio y ciudad debe tener, donde entre otros se detalla la forma y las metodologías que se usarán para el manejo de los residuos sólidos que son generados por la población en general, en temas como su recolección, transporte, reciclaje, disposición final, así como las entidades que intervendrán en los diferentes procesos. Allí también se incluyen planes para el aprovechamiento y la reutilización de material susceptible a dichos procesos.

<p>1. Diagnóstico de las condiciones del ente territorial en cuanto a:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnico ▪ Financiero ▪ Institucional ▪ Ambiental ▪ Socioeconomico 	<p>De generación y manejo de los residuos producidos en el municipio</p>
<p>2. Identificación de alternativas de manejo en el marco de la Gestión Integral de los residuos sólidos</p>	<p>Teniendo en cuenta la promoción de acciones como la separación en la fuente, almacenamiento, tratamiento, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final del material recolectado.</p>	

3. Estudios de prefactibilidad	De cada una de las propuestas. Debe incluir a los recicladores
4. Evaluación de factibilidad	<ul style="list-style-type: none"> De las propuestas que fueron preseleccionadas. Debe incluir a los recicladores
5. Descripción de los programas	<ul style="list-style-type: none"> De los programas del PGIRS
6. Determinación de:	<ul style="list-style-type: none"> Objetivos y metas Cronograma de actividades Presupuestos Responsables
7. Diseño de plan de contingencia	

Fuente: elaboración propia con base en Presidencia de la República (2002).

Dicho PGIRS tiene una versión actualizada en el caso de la ciudad de Bogotá, viene del año 2015, Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, (UAESP, 21015). Allí se presentan varios programas referentes al servicio de aseo, pero con referencia al presente proyecto se puede destacar el programa de aprovechamiento, en el cual se incluyen programas cuyo principal objetivo es de gestionar los recursos en Bogotá y así promover el aprovechamiento de todos los agentes que hacen parte de la cadena de reciclaje, especialmente los recicladores. Otro programa relacionado con el tema de este proyecto es el de inclusión de recicladores, en el cual se busca disminuir las condiciones de vulnerabilidad de la población dedicada al reciclaje, donde puedan realizar su actividad en condiciones seguras.

El compostaje entendido como un fertilizante natural que resulta de la descomposición de residuos provenientes de material orgánico es usado como insumo para la producción de otros bienes, al respecto, este decreto habla del proceso de transporte de los residuos sólidos orgánicos a las plantas de compostaje, para ello deben estar secos, ya que lo que se busca es su aprovechamiento para la producción de compost que puede ser utilizado como:

1. Insumo para la producción de bienes agrícolas.
2. Insumo para la producción de bienes agroindustriales.
3. Uso con fines forestales.
4. Recuperación de la vegetación (especialmente su cobertura) en canteras.
5. Recuperación de otras estructuras biológicas.

Por su parte los lixiviados de los residuos orgánicos hacen referencia a los líquidos que se desprenden de la descomposición de los residuos orgánicos en presencia o ausencia del oxígeno, así mismo estos pueden ser el producto de “percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación” (p. 89). Este líquido de los lixiviados también tiene su tratamiento especial ya que generan gran parte de los malos olores al descomponerse los residuos.

Tipos de residuos

Siguiendo las definiciones dadas por la Alcaldía de Bogotá (2006), de los residuos sólidos que son aquellos “objetos, elementos o sustancias” de tipo sólido que resultan de las actividades realizadas por las personas o las empresas, en actividades como consumo o uso de dichos bienes. De estos residuos sólidos hay varios tipos como se pueden observar en la Tabla 6:

Tabla 6. Tipos de residuos sólidos

Tipo de residuo sólido	Características
No aprovechable	Tipo de desecho que no puede volver a utilizarse, independiente de su proveniencia.
Peligroso	Puede tener características, tóxicas, infecciosas, corrosivas, inflamables, explosivas, volátiles que en general pongan en riesgo la salud de las personas.
Aprovechable	Aquel que se puedan incorporar en un proceso productivo.
Hospitalarios	Aquellos provenientes de los hospitales. Pueden ser: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anatomopatológicos ▪ Biosanitarios ▪ Cortopunzantes ▪ De animales ▪ Infecciosos o de riesgo biológico
Agrícolas	Residuos provenientes de las cosechas y otros residuos o de actividades ganaderas
Forestales	Los que provienen de labores de silvicultura
Ganaderos de cría	Especialmente aquellos que se derivan de las actividades en los mataderos
Industriales inertes	Residuos no peligrosos provenientes de industrias

Fuente: elaboración propia con base en Alcaldía de Bogotá (2006), Moral, Navarro, Gómez & Mataix (1995).

Según Jaramillo & Zapata (2008), hay otros criterios para clasificar los residuos, los cuales se muestran a continuación en la siguiente Figura 6:

Figura 6. Clasificación de los residuos

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sólidos ▪ Líquidos ▪ Gaseosos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Urbanos: residuos domésticos ▪ Industriales ▪ Inertes ▪ Radioactivos ▪ Tóxicos y peligrosos ▪ Mineros 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peligroso ▪ Inerte
Según el estado que se encuentre	Según el sector	Según su grado de peligrosidad

Fuente: elaboración propia con base en Jaramillo & Zapata (2008).

Según Pon (2019), los residuos se pueden clasificar según su origen y según el manejo que se les dé, como se observa en las figuras 7 y 8:

Figura 7. Clasificación de los residuos según su origen



Fuente: elaboración propia con base en Pon (2019).

Figura 8. Clasificación de los residuos según su manejo

Residuos urbanos	Residuos peligrosos	Residuos de manejo especial
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Domiciliarios ▪ Comerciales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peligrosos industriales ▪ Establecimientos de salud ▪ Domiciliarios y comerciales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Electrónicos ▪ Construcción y demolición

Fuente: elaboración propia con base en Pon (2019)

Residuos orgánicos

Son aquellos residuos sólidos provenientes de las actividades de consumo y transformación por parte de las personas en sus hogares y empresas, que tienen como característica principal que proceden de material orgánico como animales o plantas (con o sin transformación) que son fácil y rápidamente putrefactibles y que de ser aprovechados en productos como abono orgánico favorecen la nutrición del suelo y la restauración de sus características físico-químicas. Su aprovechamiento también se puede dar en la elaboración de otros bienes como materiales de construcción, biocombustibles, entre otros luego de un proceso de transformación.

Este tipo de residuos sólidos son lo que provienen de material orgánico como plantas o animales y que generalmente se pueden biodegradar fácil y rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica (Jaramillo & Zapata. 2008). Ejemplo de ello son los restos vegetales, de animales (carne, huesos, piel), así mismo son putrefactibles. Según estas autoras los residuos orgánicos además tienen propiedades biológicas, como se muestra en la siguiente Figura 9:

Figura 9. Algunas propiedades de los residuos sólidos orgánicos

Sus elementos son solubles en agua
Hemicelulosa
Celulosa
Grasas, aceites y ceras
Lingina
Lignocelulosa
Proteínas

Fuente: elaboración propia con base en Jaramillo & Zapata (2008).

En la Figura 9 se observan algunas de las propiedades de los residuos sólidos orgánicos (RSO) y en la siguiente, Figura 10, se muestra cuáles son los tipos de residuos orgánicos teniendo en cuenta la fuente que los ha generado y su propia naturaleza:

Figura 10. Clasificación de los residuos orgánicos

Según la fuente de generación	Según la naturaleza
<ul style="list-style-type: none">▪ Proveniente del barrido de las calles▪ Institucionales▪ De mercados▪ De origen comercial▪ Domiciliarios	<ul style="list-style-type: none">▪ Alimentos▪ Estiércol▪ Restos vegetales▪ Papel y cartón▪ Cuero▪ Plásticos

Fuente: elaboración propia con base en Jaramillo & Zapata (2008).

Usos de los residuos sólidos orgánicos

Aparentemente estos residuos, son los menos deseables, dado que se descomponen rápido, con lo cual vienen los olores y otras molestias. Pero a este tipo de residuos se les pueden dar diversos usos como se muestra a continuación. En las casas, el primer uso que se les da, sin aplicar proceso alguno, es la alimentación de animales domésticos como perros, gatos, gallinas, cerdos, entre otros.

Cardona, *et al.* (2004) muestran que los productos que son generados en las plazas de mercado tienen el potencial de convertirse en productos con valor agregado, ya que por ejemplo a través de un proceso de los azúcares reducidos se puede generar etanol. Aparte del etanol, con los residuos generados por las plazas de mercado también es posible generar biogás e identifican que tomando estos residuos como materia prima también se puede producir compostaje. Todo esto a través de procesos biológicos de degradación.

En un estudio similar al anterior, Caballero (2015) encontró que, a partir de residuos generados en la plaza de mercado del municipio de Soacha, el cual es aledaño a la ciudad de Bogotá, se puede generar bioetanol, un combustible de origen orgánico que reduce además las emisiones de gases contaminantes por parte de los carros y las motos. Con este se hace un aporte al ambiente y a la descontaminación del municipio e incluso el sur de la ciudad de Bogotá.

Otro elemento de origen orgánico y que se debe tener en cuenta a la hora de hablar del reciclaje y reutilización de materia de este tipo es la madera, ya que esta es la materia prima más utilizada para elaborar papel. Sin embargo, González *et al.* (2016) presentan como alternativa usar especies vegetales recicladas, las cuales contienen celulosa, lo que se requiere para la elaboración de un tipo de papel. Con la elaboración de papel en material reciclado derivado de algunos vegetales es posible la conservación de los bosques, disminuyendo la tala de árboles. Este tipo de uso para dichos residuos sólidos se constituye en una alternativa para el manejo de los residuos sólidos orgánicos.

Por su parte Núñez (2018) señala que potencialmente los residuos sólidos orgánicos pueden ser utilizados para elaborar alimentos para animales, los cuales aparte de aportar a la reutilización de este material se constituyen en una forma nutritiva para algunas mascotas y otros animales que están al servicio del hombre. Luego de un proceso en el

cual los residuos sólidos orgánicos provenientes de cafeterías son secados y procesados en un horno, se pueden producir alimentos para animales, los cuales mantienen sus propiedades alimenticias que incluso se pueden comparar con la de los alimentos que se venden en el comercio.

Jaramillo & Zapata (2008) destacan la importancia del adecuado manejo de los residuos sólidos, en especial los orgánicos, que representan la mayor proporción de todos los residuos sólidos que son generados. Esto ayuda también a que los rellenos sanitarios tengan una vida útil mayor, al transformar dicho material en fertilizantes naturales. En Colombia se da una insuficiencia en la cantidad de plantas de aprovechamiento de estos residuos, dado que financieramente no es viable. Pero Ambientalmente es lo ideal, aunque no es obligatorio en algunas ciudades de Colombia. Para que se dé un mejor aprovechamiento de este tipo de residuos es necesario que desde la fuente se haga separación y haya apoyo gubernamental, así mismo se deben buscar estrategias para extender las capacitaciones hacia las comunidades.

Coloma (2005), en su estudio, encuentra que es importante buscar alternativas a la hora de reutilizar elementos que se pueden usar para elaborar materiales de construcción, en este caso hormigones, a partir de las cáscaras de almendras para mezclar en morteros de construcción y si es calcinada es posible usarla como aditivo del cemento y así disminuir la cantidad del último. Con esto se da soporte a la obra y reducción de costos al disminuir el consumo de cemento.

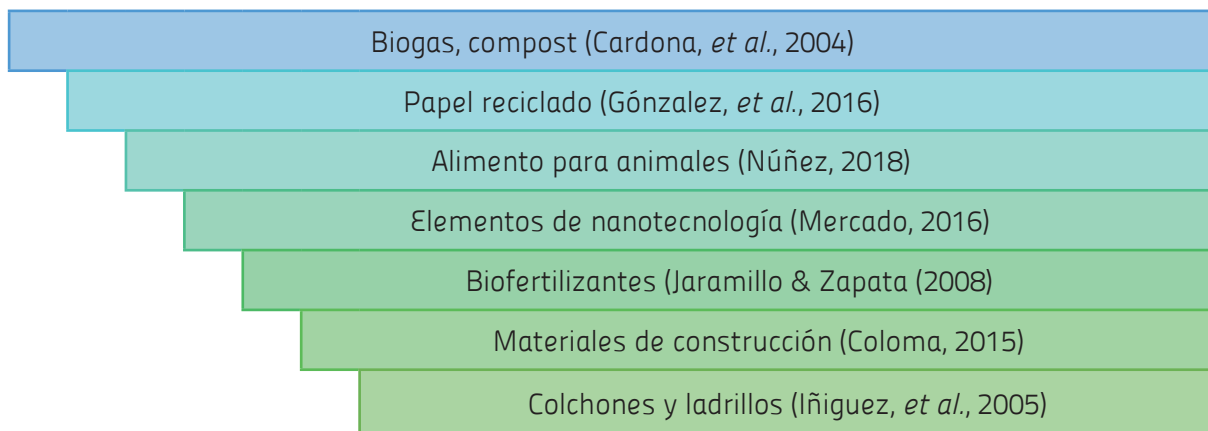
Suárez (2012) encontró que el 90.5% del peso total de la fruta del café no es aprovechado y por el contrario muchas veces es desechado a vertederos de agua convirtiéndose en un agente de contaminación de fuentes hídricas y suelos, siendo el compostaje una solución a dicho problema. Lo anterior al realizar el proceso de quitar la pulpa de la fruta sin utilizar agua, con el fin de reducir los residuos de tipo líquido en este proceso. Así mismo el proceso del compostaje de los residuos generados por la transformación del café permitiría disminuir los niveles de contaminación en todo el eje cafetero colombiano. El autor señala que todos los residuos derivados de la agricultura avícola, acuícola, figuero, lechero y porcícola, entre otros pueden ser aprovechados para hacer compost.

Iñiguez *et al.* (2006) llevan a cabo experimentos con los residuos de agave y el descarte, de los cuales se pueden obtener colchones, ladrillos y compost que son provenientes de las curtiembres en México y que son considerados como peligrosos dadas sus condiciones

físicas y químicas, en especial a la hora de su descomposición, los cuales a veces son vertidos en los ríos generando altos grados de contaminación, al final, se encuentra que es viable su utilización en procesos de agricultura todo el compost y aguas residuales derivadas del proceso de descarte, y por otra parte, los autores encuentran que si no se les da cierto manejo puede concentrar altas cantidades de sodio, que en el caso de las lombrices y ciertas semillas resultó no ser las condiciones que se esperan de un material a ser utilizado para compostaje.

Mercado (2016) muestra que dentro de los usos de las sustancias bioquímicas derivadas de los residuos orgánicos está la posibilidad de usarlos como insumo para la elaboración de productos con un componente tecnológico. Dentro de las sustancias bio-orgánicas SBO se encuentran 3 factores que determinan su composición: 1) si es de tratamiento aeróbico o anaeróbico, 2) su origen depende si viene de hogares o de industrias y 3) el tiempo de biodegradación. Este autor destaca como insumos para la obtención de sustancias bio-orgánicas SBO: la yerba mate, las cáscaras de naranja, de los cuales se pueden obtener nanopartículas, por lo que se les puede denominar nanomateriales para producir nanotecnología, con lo cual se puede considerar como la tecnología del futuro, que además puede hacer aportes a la solución de problemáticas de tipo ambiental. La Figura 11 sintetiza lo anteriormente dicho acerca de todos los posibles usos que se les puede dar a los RSO:

Figura 11. Usos de los residuos sólidos orgánicos



Fuente: elaboración propia con base en los autores citados.

Compostaje

A nivel internacional y local se encontró que uno de los principales usos que se les da a los residuos sólidos orgánicos es la transformación en compost. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura –FAO– (por sus siglas en inglés), en un documento de Román, Martínez & Pantoja (2013, p. 23) “El compostaje es un proceso biológico, que ocurre en condiciones aeróbicas (presencia de oxígeno). Con la adecuada humedad y temperatura, se asegura una transformación higiénica de los restos orgánicos en un material homogéneo y asimilable por las plantas”.

Así mismo señalan que la elaboración del compost es importante para la seguridad alimentaria junto con el agua, ya que de la calidad del suelo depende la producción sostenible de alimentos. El inconveniente es que dada la explotación que se les da a los suelos poco a poco pierde sus propiedades, siendo el compost una opción para ello. Así mismo se expone la técnica de compostaje paso a paso para que se pueda llevar a cabo por parte de las familias, ya que las herramientas y técnicas son de fácil aplicación y están al alcance de todos (Román *et al.*, 2013).

Para ayudar al suelo a que conserve sus nutrientes se puede aplicar material orgánico con lo cual a nivel físico se traduce en: facilita los procesos de sembrado y arado de cultivos, aumenta la humedad del suelo, disminuye la erosión, regula la temperatura del suelo, regula la humedad. Respecto a las propiedades químicas se tiene que: da macronutrientes al suelo y mejora la capacidad de intercambio de cationes. Respecto a la actividad biológica aporta bacterias y hongos y mejora las condiciones del suelo. Este proceso de compostaje se compone principalmente de las siguientes fases: mesofílica, termófila, enfriamiento y maduración (Román, *et al.*, 2013).

Compost: abono de tipo orgánico, que favorece la recuperación de las propiedades físicas y químicas del suelo, con lo cual las actividades de agricultura se benefician ya que los productos cosechados aumentan. Es un proceso que puede realizarse desde cada uno de los hogares o en plantas especializadas, estas últimas manejan técnicas avanzadas, mientras que en los hogares la técnica es básica y se puede replicar incluso en los espacios escolares como colegios.

Fases del compostaje

Según Román, *et al.* (2013), el compostaje se divide en cuatro diferentes fases:

1. **Mesofílica:** en esta fase inicial el material orgánico parte de una temperatura ambiente y luego asciende hasta una temperatura cercana a los 45°. En esta fase se inicia la descomposición, la elevación de la temperatura se da por la acción de los microorganismos. Esta fase dura entre 2 y 8 días.
2. **Termófila:** en esa fase la temperatura está por encima de los 45° y son otros los microorganismos que se encuentran en acción y siguen el proceso de degradación de los residuos, en esta fase se destruyen bacterias y contaminantes de tipo fecal por lo cual se hace un proceso de limpieza donde también se destruyen otros agentes contaminantes como huevos y bacterias perjudiciales.
3. **Enfriamiento:** en esta fase la temperatura desciende en promedio a los 40°, con lo cual se continúa con la degradación de la materia y aparecen a la vista hongos. Esta fase puede demorar varias semanas.
4. **Maduración:** el material orgánico en esta fase se encuentra a temperatura ambiente y dura meses, mientras se producen reacciones secundarias en las cuales el producto es la formación de ácidos húmicos y fúlvicos propios del compost.

Bohórquez (2019) en su libro muestra cómo llevar a cabo el proceso del compostaje teniendo en cuenta sus propiedades bioquímicas y: la temperatura, el oxígeno, la humedad, el Ph, el tamaño de la partícula y la relación carbono/nitrógeno. En el proceso todos estos elementos se deben vigilar para que el producto final sea el esperado y cumpla con las características que aportaran nutrientes al suelo donde serán esparcidos y aplicados.

Así mismo este autor destaca que el compost aporta muchos nutrientes a suelo, por lo que es ampliamente utilizado en las actividades de agricultura orgánica, garantizando la calidad y conservación de las propiedades alimenticias de los cultivos. Además, permite que las plantas absorban más agua y nutrientes del suelo, para así producir mayor cantidad de clorofila. Otros beneficios son la mayor biomasa, y, que cultivos como el tomate, la cebolla, la papa, entre otros, rindan más, beneficiando al cultivador quien

disminuye costos a través de la disminución de requerimientos de agua y fertilizantes, e incluso dichas plantas son más fuertes y requieren menos pesticidas (Bohórquez, 2019).

Compostaje a nivel internacional

El compostaje como proceso de aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos se lleva a cabo en todo el mundo, así como en algunos países de América Latina, teniendo en cuenta que en estos se generan una gran proporción de residuos como lo ilustra OPS *et al.* (2010). Sin embargo, dichas entidades en el informe que presentan encuentran que ese proceso de compostaje se enfrenta a barreras, las cuales no han permitido obtener mejores resultados, entre ellos destacan:

- Falta de guías que sean replicados y tomados como ejemplo.
- Carencia de estándares que sean tomados para la elaboración del producto final del compostaje.

Así mismo, si se aprovecharan los beneficios de este proceso se tendría una reducción en los niveles de contaminación provocados por su descomposición, reducción en los lixiviados, todo esto para al final tener un producto que sirva como abono orgánico, mejorando así procesos en la agricultura y en la calidad de los suelos. Como se dijo antes Chile ha sido un ejemplo en llevar a cabo este proceso, Faundes (2011) y OPS *et al.* (2010).

Para el caso de México Iñiguez, Rodríguez & Virgen (2006), señalan que el proceso de degradación del agave se puede aprovechar a través de un proceso de compostaje. Dicho Agave proviene de la industria tequilera mexicana, la cual anualmente produce miles de toneladas de bagazo y vinaza y su parte líquida. Los residuos de tipo orgánico generados por la industria tequilera mexicana no son aprovechados en actividades como la elaboración de ladrillos o colchones.

Teniendo en cuenta lo anterior el proceso de compostaje es útil para tratar los residuos generados en la elaboración del tequila a través del agave, con esto se puede elaborar un nutriente importante para los suelos, sin que se den efectos adversos o tóxicos sobre el medio ambiente. Adicional al combinar el bagazo del agave con cenizas y urea fue posible que el proceso de compostaje se llevará a cabo más rápidamente, (Iñiguez, *et al.*, 2006)

En otro estudio para México, hecho por López, Serrato, Castelán & Avilés (2018), se observan las diferencias entre diversos métodos de ventilación de estiércol derivado de actividades pecuarias, las cuales son muy importantes dado la participación e importancia de la ganadería en ese país. Dichos desechos son altamente contaminantes ya que en muchas ocasiones son vertidos a las fuentes naturales de agua o en suelos de cultivo.

En Brasil, en un estudio se encontró que si se le adiciona al compost una serie de nutrientes, pueden variar los resultados del producto en la producción de champiñones, esto bajo condiciones controladas, encontrando que en cuanto a la cantidad de producto hubo incrementos en la cantidad producida de champiñones, pero no en el tamaño de ellos (Cunha, Pardo, Álvarez-Ortiz & Pardo-Giménez, 2018).

Los procesos donde se lleva a cabo el compostaje a partir de residuos con un alto componente de humedad, como el caso de las frutas y vegetales requieren de una estrategia para su control, lo cual requiere del uso y la instalación de tecnologías (aireación con volteo de pilas o aireación forzada), lo cual no siempre es viable en especial en países en vía de desarrollo (López *et al.*, 2018).

En otro estudio Delgado, Mendoza, González, Tadeo & Martín (2019), encuentran que los residuos sólidos orgánicos provenientes de la actividad avícola son altamente contaminantes del aire, el agua y el suelo, por lo que es recomendable su transformación en compostaje y disminuir sus efectos contaminantes. Los autores muestran cuatro posibles procesos: 1) gallinaza más paja, 2) gallinaza más paja, más cenizas, 3) gallinaza más paja, más juegos y 4) gallinaza más paja, más huevos, más cenizas.

Al final concluyen que dada la importancia que tiene la actividad avícola en España, se realizó este estudio hecho por los autores pero que a la vez también genera contaminación dado su contenido en fósforo, nitrógeno y azufre, a partir de las cuatro posibilidades analizadas se encontró que presentan buenas propiedades en cuanto a sus nutrientes para actividades de agricultura, por lo que puede ser utilizado como abono orgánico y sustrato de cultivos (Delgado, *et al.*, 2019).

En Brasil también se han llevado a cabo estudios donde se muestra que el compost es de gran ayuda en la actividad de la agricultura, Cunha, Pardo, Álvarez-Ortiz & Pardo-Giménez (2018), señalan que el compost al ser utilizado en la tierra donde se siembra los

champiñones, y al agregar un tipo especial de nutrientes, hubo incrementos en el producto cosechado, aunque no se observó cambios significativos en el tamaño de los champiñones.

Finalmente, para el caso de Colombia, Oviedo, Marmolejo & Torres (2014), muestran que a través del incremento en la cantidad de veces de voltear y airar los residuos sólidos orgánicos provenientes de los municipios (los cuales poseen altos grados de humedad), es posible disminuir el tiempo que requieren para todo el proceso de degradación, con lo cual se obtienen mejores resultados en todo el proceso del compostaje. Así mismo, los procesos donde se lleva a cabo el compostaje a partir de residuos con un alto componente de humedad, como el caso de las frutas y vegetales, requieren de una estrategia para su control, lo cual requiere del uso y la instalación de tecnologías (aireación con volteo de pilas o aireación forzada), lo cual no siempre es viable en especial en países en vía de desarrollo.

A partir de lo anterior a continuación se presentan los materiales que en Latinoamérica son los más utilizados a la hora de realizar el tratamiento de los residuos orgánicos para compostaje, con lo cual se contribuye al medio ambiente a través de la generación de un producto que además permite enriquecer el suelo, ver Figura 12:

Figura 12. Algunos de los elementos susceptibles para realizar compost



Fuente: elaboración propia con base en los autores consultados en esta sección.

Plantas de compostaje: como su nombre lo indica, son plantas en las cuales a los residuos sólidos de tipo orgánico, que son susceptibles a ser usados para el proceso del compostaje, se les da un tratamiento biológico para elaborar el compost, que más adelante será utilizado como abono orgánico favoreciendo la calidad de los suelos y el crecimiento de todo tipo de vegetación en cultivos y en jardines, aportando a la descontaminación del medio ambiente.

En la ciudad de Bogotá actualmente se pueden encontrar las siguientes empresas que se dedican a la recolección y transporte de RSO:

- Logística ambiental Colombia S.A.S. Se encarga de la recolección de residuos orgánicos para el compostaje y lombricultura. La metodología usada se realiza por medio de la recolección de residuos orgánicos en establecimientos gastronómicos y bares, de acuerdo a las cantidades generadas por el cliente, se pacta la frecuencia de recolección de los desechos orgánicos (semanal – diaria), a cual se realiza por medio de intercambio de canecas donde en los establecimientos se encargan de depositar los residuos orgánicos pactados y la empresa la intercambia por una caneca limpia, higiénica y desinfectada, esto con el fin de minimizar el impacto visual en el centro de acopio.
- Recytrans. Se encarga de la compra y venta de material, entre los materiales que compran están los residuos orgánicos, manejan un grupo de especialistas encargados de analizar los componentes de cualquier material que la empresa genere buscando la mejor aplicación y rendimiento, adicionalmente tiene centros de acopio propios, lo que permite que puedan ofrecer precios competitivos por el material. Dentro de los servicios que presta es la recolección de residuos, transporte y gestión de residuos no peligrosos a nivel industrial.
- Destapando.com. Encargada de la recolección de residuos orgánicos y lavazas en restaurantes, empresas y fábricas. Una vez se realiza dicha recolección se encargan de la transformación en comida para animales y abono orgánico, la frecuencia de la recolección puede ser diaria o semanal según la cantidad de desechos que genere la empresa.

- Esquisan. Realizan la gestión y manejo de residuos orgánicos, contribuyen en el incremento de la economía circular, reutilizando los residuos reciclables.
- Control ambiental. Realiza la administración de residuos, se dedica al tratamiento y aprovechamiento de residuos orgánicos, por medios biológicos, adicionalmente, promueven la prevención de contaminación de recursos como el suelo, aire y el agua, así como la mejora continua para fortalecer los impactos ambientales positivos.

Beneficios de compostaje

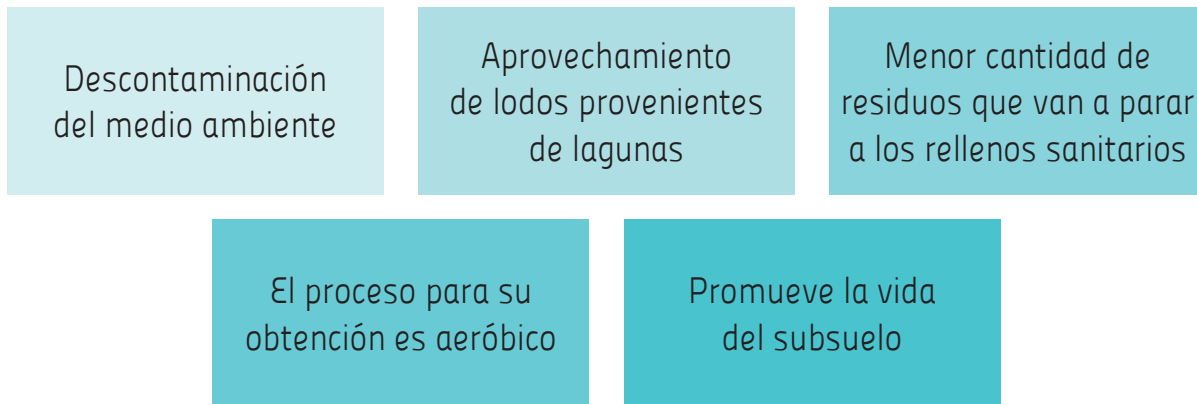
De acuerdo a Agraris (s. f.), el compost tiene una serie de beneficios ambientales, nutricionales y del suelo, con lo cual se contribuye al medio ambiente y a la seguridad alimentaria. Dichos beneficios en esas esferas se pueden resumir a continuación en las figuras 13, 14 y 15:

Figura 13. Beneficios en el suelo del compost



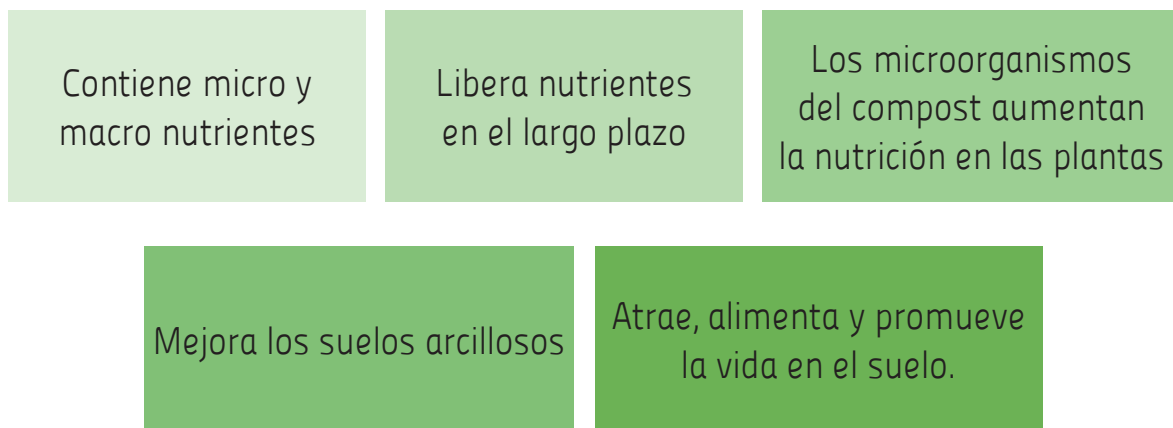
Fuente: elaboración propia con base en Agraris (s. f.).

Figura 14. Beneficios en el ambiente del compost



Fuente: elaboración propia con base en Agraris (s. f.).

Figura 15. Beneficios a nivel nutricional del compost



Fuente: elaboración propia con base en Agraris (s. f.).

Residuos inorgánicos

Residuos de reciclaje inorgánicos: otros materiales diferentes a los orgánicos que son susceptibles a ser reciclados, transformados y/o reutilizados, tales como el vidrio, el plástico, los metales, entre otros, los cuales la mayoría de las veces son recolectados por los recicladores, quienes los toman de los residuos que sacan las familias o las empresas (dado que la mayoría de las familias y empresas no llevan a cabo procesos de separación, lo cual es deseable), para luego llevarlos a centros de acopio.

Estaciones de clasificación y aprovechamiento (ECA): son predios cuyo uso principal es recibir, organizar, seleccionar, pesar y almacenar material de reciclaje proveniente en su mayoría de residuos inorgánicos. Allí inicialmente se compran dichos materiales para luego ser revendidos y de allí obtener su ganancia. La mayoría de vendedores son recicladores con bajo poder de negociación, ya que dichos centros son los que fijan los precios a los cuales se comercializarán los materiales.

Estos centros de acopio según la Alcaldía Mayor de Bogotá (2006, p. 84) son “Inmuebles cerrados de escala vecinal destinados a la recepción, selección y acopio de material reciclable de residuos ordinarios inorgánicos que ocupan un área inferior a 80 m² que deben cumplir las normas urbanísticas y demás normas ambientales y sanitarias concordantes”.

Así mismo existen unos centros o parques de reciclaje y aprovechamiento, que de acuerdo a la Alcaldía Mayor de Bogotá (2006, p. 84) se definen como:

Inmuebles adecuados para recibir residuos provenientes de la recolección selectiva realizada por los prestadores del Servicio Público de Aseo y de otras fuentes. En sus instalaciones se realizará la recepción, selección, clasificación, almacenamiento, alistamiento y comercialización de materiales recuperables. Los parques podrán incorporar instalaciones para la transformación de materiales, siempre que cumplan con las normas urbanísticas, ambientales y sanitarias para los respectivos procesos de transformación y tengan asegurada la demanda.

Recicladores

Reciclador: aquella persona que se dedica a la recolección, transporte, transformación y/o comercialización de material susceptible a ser reutilizado, lo cual a nivel social, económico y ambiental tiene un impacto positivo al optimizar el uso de los recursos disponibles en las economías. Dichos impactos se visualizan en temas como la descontaminación, generación de empleo e ingresos de mano de obra no cualificada, femenina y de personas en su vejez.

De acuerdo al Decreto 312 del 2006 un reciclador de oficio “es la persona natural o jurídica que de manera permanente deriva su sustento y el de su familia mediante la prestación del Servicio Público de Aseo en la actividad de aprovechamiento”, el problema es que la mayoría de ellos pertenece al sector informal, con lo cual tienen bajos niveles de ingresos, pocas garantías para ejercer su actividad, así como falta de afiliación al sistema de pensión y salud (Pinzón, 2017).

Según la ONU (2014), en Perú y otras zonas de América Latina hay un problema de índole social en la cual se observa que la actividad del reciclaje se lleva a cabo de manera informal de modo que pone en riesgo la salud de quienes la llevan a cabo, que generalmente son personas de muy bajos recursos económicos.

En Chile, según Pereira (2018), se ha venido dando un proceso en el cual se ha buscado la inclusión de los recicladores al sector formal, especialmente como respuesta a las exigencias de la OCDE de la cual es miembro desde el año 2010, pero lo que se ha observado es que es un problema complejo teniendo en cuenta la problemática de índole social que allí subyace.

En Colombia, este fenómeno de informalidad también se da, Montenegro (2018) indica que, pese a que la economía ha crecido, evolucionado y se ha modernizado, aún la actividad económica del reciclaje no se ha formalizado, haciendo que estas personas dedicadas a esta actividad tengan ingresos bajos, ya que es mal remunerada y apenas les permite subsistir. Frente a esto las asociaciones permiten que estén en mejor posición de negociar y poco a poco ir formalizando su actividad.

Gómez, Bohórquez & Cogollo (2019) aplicaron instrumentos para caracterizar a los recicladores de la ciudad de Cartagena y encontraron que las condiciones de los recicladores en general son de alto riesgo para su salud y bienestar, en especial en el caso de los informales que se exponen a trabajar en altas temperaturas y así mismo lluvias, a roedores en el sitio donde almacenan los residuos, susceptibilidad a sufrir accidentes de trabajo, movimientos repetitivos, entre otros.

Un estudio realizado en el municipio de Pitalito, Huila, muestra que en general los recicladores del sector informal constantemente están expuesto a riesgos de todo tipo entre los que sobresalen los químicos, físicos, biológicos y biomecánicos, ante esto se deben formular y aplicar programas donde se les capacite especialmente en lo referente a la promoción y prevención de dichos riesgos (Gallego, 2016).

El estudio de Gallego (2016) en dicho municipio del sur del país, también encontró que están expuestos a la manipulación de material en descomposición proveniente de alimentos y animales muertos, así mismo también pueden hallar elementos peligrosos, tóxicos y contaminantes con los que se han llegado a herir, con lo cual se concluye que día a día en su oficio se exponen a factores importantes que ponen en peligro su salud.

Mujeres en empleo informal: globalizando y organizando (WIEGO, s. f.) señala que incluso a la materia fecal están expuestos los recicladores, y clasifica los riesgos de acuerdo a sus afectaciones a la salud, susceptibilidad a sufrir accidentes o lesiones y además hostigamiento, falta de respeto y violencia. Entre los elementos altamente contaminantes que muestra Gallego (2016) se encuentran:

Figura 16. Elementos altamente contaminantes y que ponen en riesgo a los recicladores

Toallas higiénicas	Condomes usados	Papel higiénico
Pañales	Algodones	Gasas
Vidrios	Agujas	Material cortopunzante

Fuente: elaboración propia con base en Gallego (2016).

Así mismo se exponen a tener contacto no sólo con roedores sino también con otro tipo de animales que ponen en riesgo su integridad física, como también la de las personas que habitan en rededor ya que se constituyen como foco de enfermedades y vectores de contagio de algunas enfermedades, en especial por la descomposición de los residuos orgánicos, como se puede observar en la Figura 17:

Figura 17. Animales que ponen en riesgo la salud y seguridad de los recicladores



Fuente: elaboración propia.

Las necesidades y condiciones de precariedad no son nuevas, Villanova (2012) señala que otro problema al que se enfrentan los recicladores es el hecho de que convierten sus viviendas en su centro de trabajo y que además viven en hacinamiento, ya que muchas familias son numerosas y sus miembros son participes de esta actividad. En la siguiente Figura 18 se pueden enumerar y resumir los riesgos a los que en general se exponen los recicladores de oficio:

Figura 18. Elementos peligrosos a los que se exponen en su oficio los recicladores

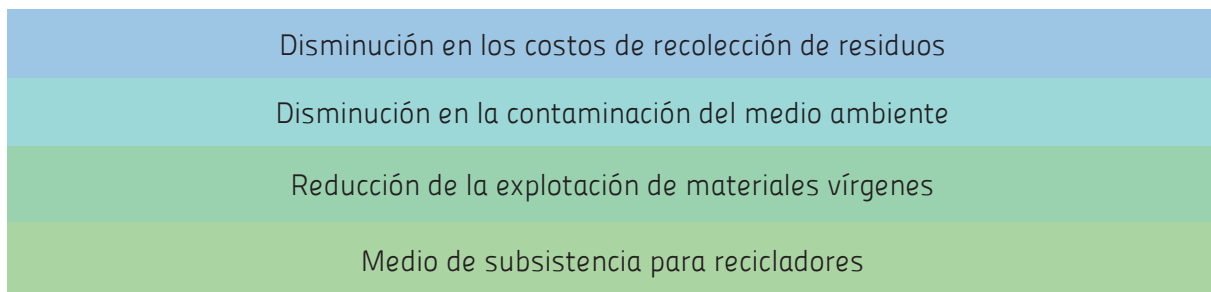


Fuente: elaboración propia con base en los autores antes citados.

Importancia del oficio de los recicladores

Los recicladores a nivel social y a nivel ambiente tienen gran importancia, ya que, si su labor las ciudades y en general en mundo se verían enfrentados a mayores niveles de contaminación ya que todos los residuos generados irían a parar los vertederos, rellenos sanitarios, se quemarían o irían a parar a cuerpos de agua. WIEGO (s. f.) señala que los recicladores contribuyen especialmente en lo relacionado con el mejoramiento de la salud pública a través de (ver Figura 19):

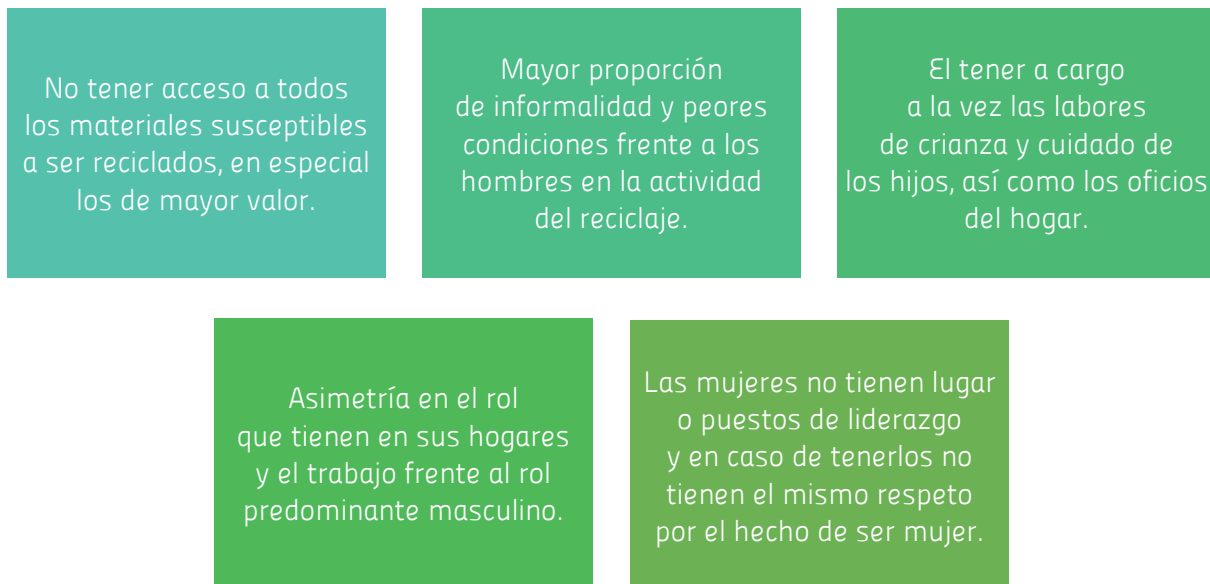
Figura 19. Aportes de la actividad del reciclaje



Fuente: elaboración propia con base en WIEGO (s.f.).

Sin embargo, en su labor diaria, se ven expuestos a discriminaciones por su oficio y hasta por su género en el caso de las mujeres recicladoras como lo exponen Dias, Matos & Ogando (2013), lo cual se materializa en (ver Figura 20):

Figura 20. Vulnerabilidad del oficio del reciclaje en las mujeres

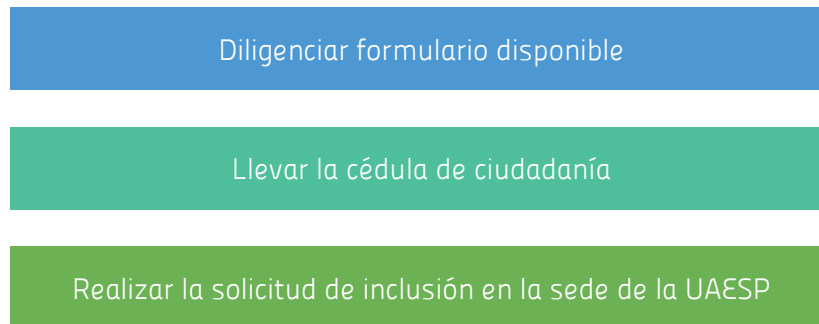


Fuente: elaboración propia con base en Dias, Matos & Ogando (2013)

Formalización de la actividad del reciclaje en la ciudad de Bogotá

La Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos UASESP da la posibilidad de que una persona que se dedique a la actividad económica del reciclaje se pueda formalizar a través de la inscripción en el RURO (Registro Único de Recicladores de Oficio) lo cual trae beneficios como la obtención de uniformes, el apoyo y beneficios de programas de tipo público, para ello se deben tener los siguientes requisitos como se observa en la Figura 21:

Figura 21. Pasos para hacer parte de los recicladores formales a través de la UAESP



Fuente: UAESP.

Dicho proceso puede demorar cerca de mes y medio y la UAESP hará una visita para verificar datos y condiciones del reciclador de oficio que desea formalizar su actividad de recuperación de residuos sólidos en la ciudad de Bogotá. La inscripción en dicho registro es voluntaria y se rige por la resolución 061 del año 2013 la cual fue modificada por la resolución 355 del año 2017.

Asociaciones de recicladores en la ciudad de Bogotá

En la ciudad de Bogotá, que diariamente produce gran cantidad de toneladas de desechos sólidos, que la mayoría de veces terminan en el relleno sanitario de Doña Juana, hay gran cantidad de asociaciones de recicladores en cada una de sus localidades, cuyo principal objetivo es prestar el servicio público de aseo y recolectar material que se pueda reutilizar, esto como aporte al medio ambiente y a la disminución de contaminación alrededor del relleno sanitario de Doña Juana en la localidad de Ciudad Bolívar.

A parte de prestar el servicio de recolección, transporte, separación y en general manejo de los diferentes residuos, algunas de esas asociaciones también dan capacitaciones a empresas y a colegios sobre cómo se puede aportar al medio ambiente a través del reciclaje, así como una forma eficiente para llevar a cabo el manejo de los residuos generados con estrategias como la separación en la fuente. A continuación, en la Tabla 7 se presenta en la ciudad de Bogotá cuáles son algunas de las asociaciones de recicladores que poseen página web, según su ubicación y el tipo de servicio que prestan:

Tabla 7. Asociaciones de recicladores en la ciudad de Bogotá

Nombre	Ubicación y/o descripción
Asorema: Asociación de Recicladores de Oficio y Recuperadores Ambientales	Presta los servicios de recolección de materiales que se pueden reutilizar, como un aporte ambiental a la descontaminación del relleno sanitario de Doña Juana. Se ubican a la salida de Bogotá en la vía que de Fontibón conduce a Mosquera.
Web	http://www.asorema.com.co/
Asociación de Recicladores de Bogotá ARB (ESP)	Presta servicios de separación en la fuente, al año 2012 agremiaba cerca de 2.111 recicladores de oficio.
Web	https://asociacionrecicladoresbogota.org/
Asociación Básica de Reciclaje Sineambore	Ubicada en la localidad de Ciudad Bolívar. Presta el servicio público de recolección de elementos aprovechables para disminuir la cantidad de residuos sólidos que tienen como disposición final el relleno sanitario de Doña Juana.
Web	http://www.sineambore.com.co/
Asociación Medio Ambiental de Recicladores EMRS	Organización de recicladores de oficio que presta el servicio público de aseo y recolección de materiales susceptibles de ser reutilizados.
Web	https://www.emrsesp.com/
Asociación Salitre Ambiental	Asocia cerca de 38 recicladores de oficio madres cabeza de familia en la localidad de Usme. Prestan servicios de recolección y capacitación sobre el manejo de los recursos.
Web	http://www.asosalitre.com.co/

Nombre	Ubicación y/o descripción
Recicladores el Porvenir	Organización sin ánimo de lucro que presta servicio de reciclaje, compra y venta de residuos reciclables
Web	http://cooperativaelporvenir.com/
M&M Universal	Asociación de recicladores en la localidad de Usaquén que prestan el servicio de recolección y transporte de residuos aprovechables y de capacitación
Web	https://mymuniversal.com/
Asociación de Recicladores VR	Prestan los servicios de: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Recolección ▪ Compactación ▪ Transporte ▪ Almacenamiento ▪ Comercialización de residuos sólidos aprovechables. ▪ También dan capacitaciones
Web	http://www.reciclajevr.com.co/
Asorecup	Centro de reciclaje que además tiene programas para la conservación del medio ambiente.
Web	https://asorecup.wixsite.com/inicio
Asociación Integral de Recicladores Ecológicos Aire Urbano ESP	Empresa de recicladores en la ciudad de Bogotá que se dedica a la recolección y manejo de residuos sólidos.
Web	https://aireurbanoesp.wixsite.com/website
Asociación de Recicladores Impacto Ambiental Asoreim	Presta servicios integrales de reciclaje.
Web	https://asoreimp.wixsite.com/asoreim

Nombre	Ubicación y/o descripción
Asociación de Recicladores 5Rs	Compran y venden material reciclaje, ofrecen charlas y capacitaciones sobre cómo reciclar en colegios y centros empresariales. También recogen y almacenan material.
Web	https://ar5rscolombia.wixsite.com/misitio
Logística en Recolección	Se dedican al reciclaje de vidrio, papel, plástico y metal.
Web	http://logirec.org/
Asociación Colombiana de Reciclaje y Recuperación Reutiliza E.S.P.	Empresa que integra a más de 70 recicladores de oficio que presta el servicio de aprovechamiento, recolección, transporte, clasificación y pesaje de residuos sólidos susceptibles de ser reciclados.
Web	http://asorecure.com/
Corporación de Recicladores de Bosa Corpocarrecol	Compuesta por aproximadamente 172 recicladores de oficio que prestan el servicio de recolección, clasificación, reciclaje de residuos sólidos de madera, plástico y cartón.
Web	https://corpocarrecol.com.co/
Fuertes en la RTA	Asociación de recicladores que fundaron un centro de acopio. Prestan los servicios de recolección de materiales reciclables y reutilizables, asesorías y capacitación.
Web	http://asorecicladoresrta.com/
Asociación de Recicladores Porvenir Asopovenir	Asociación de recicladores de oficio que presta servicios de capacitaciones, certificaciones y recolección y tratamiento de residuos sólidos aprovechables.
Web	http://asoporvenir.co/

Nombre	Ubicación y/o descripción
Ekoplanet	Compran todo tipo de material de reciclaje, ofreciendo soluciones ambientales y aportando a los hogares con los ingresos vía la venta del material reciclado.
Web	https://ekoplanet.com.co/

Fuente: web de cada una de las asociaciones.

CAPÍTULO 2. ENTENDIMIENTO Y ANÁLISIS

Experiencias de modelos sostenibles aplicados a la gestión de residuos sólidos orgánicos

Teniendo en cuenta los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), y de acuerdo a la importancia, para su aplicación, en las organizaciones actuales, podemos ver que estos propósitos se han convertido en un reto para todo tipo de empresas, incluyendo las latinoamericanas. No obstante, los administradores de las mismas, piensan en proponer objetivos razonables, representados en inversión medioambiental, e inclusive paisajismo, representados en la Figura 22; y que, además, apunten a impactar positivamente al medio ambiente, de acuerdo a la responsabilidad social adquirida por la organización. Más, sin embargo, tales objetivos, no son de carácter obligatorio, pero si, se convierten en una contribución importante para el entorno de la empresa. Debido a que están dirigidos a combatir la pobreza, la desigualdad y mejorar el medio ambiente.

Figura 22. Iconos medioambientales adoptados por las organizaciones

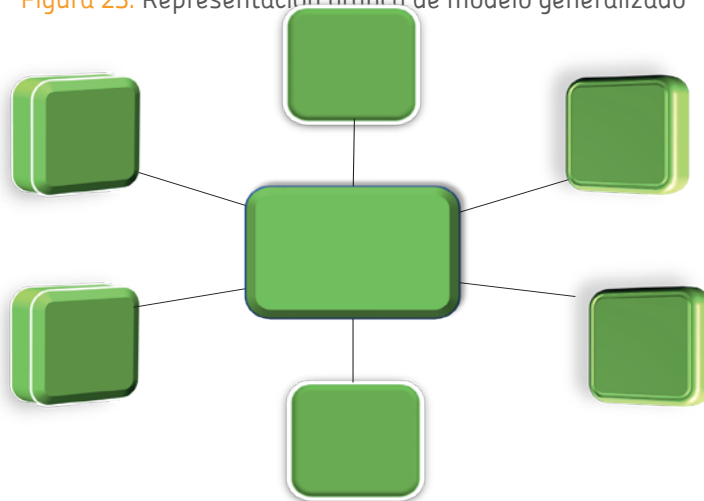


Fuente: elaboración propia.

Es por ello que cualquier cantidad de compañías, han venido invirtiendo grandes o pocas cantidades de dinero, en diferentes sectores, en función del medio circundante, con el propósito de aportar un grano de arena al desarrollo y a la protección medioambiental en el mundo. De allí, que cada empresa es libre de escoger la incidencia de estas metas sustentables, guardando relación directa, con la economía de la compañía, adoptando modelos de negocios, que permitan establecer criterios de relación entre lo empresarial, y lo ambiental.

Para tales efectos antes mencionados, es pertinente, en primera instancia tener en cuenta; ciertas teorías y conceptos, que permitan esclarecer una línea directa con el concepto de modelo y sus diferentes aplicaciones, es así que H. Stachowiak (1971), en su obra titulada “para una teoría general de los modelos” declara que el término “modelo”, está muy relacionado con la comprobación y el raciocinio matemático. Puesto que esta teoría se basa en el concepto de diferentes autores, tales como por ejemplo Tarski (1933), quien expone la semántica formal. De allí que Stachowiak, construye un concepto generalizado del modelo basado en la Figura 23; tan extenso que abarca diferentes formas, aplicándolo a diferentes áreas del conocimiento, en la que se puede observar su interacción con las ciencias formales. De acuerdo a una cobertura de comprobación matemática, aplicada a la teoría de conjuntos.

Figura 23. Representación gráfica de modelo generalizado



Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, un modelo se puede definir como una herramienta, o bosquejo conceptual, por el cual el ser humano pretende metodológicamente establecer una imagen de la realidad observada (véase Figura 23), de acuerdo al conocimiento obtenido, a través de la experiencia y la práctica, mediante la investigación de un fenómeno. De igual forma, un modelo es una parte representativa de la realidad, que hace referencia a la posibilidad de explicar un todo, sin excluir la totalidad de las posibles variables.

Por su parte, la Real Academia Española (2020), define el concepto de modelo, como un “Arquetipo o punto de referencia para imitarlo o reproducirlo”. De allí que el concepto, podría utilizarse en diferentes formas, con diferentes aplicaciones, según el área de conocimiento que pretenda utilizarlo.

Los modelos, se componen de diversas partes, según la Figura 24, de acuerdo a ciertos elementos tales como; parámetros, variables, variables compuestas, condición de frontera, condición inicial, criterio de desempeño, dominio de aplicación y datos de entrada.

Figura 24. Partes de un modelo

Modelo	
Datos de entrada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Condiciones de frontera ▪ Condiciones iniciales ▪ Geometría ▪ Tiempo de simulación
Parámetros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Parámetros de transporte ▪ Tasas de reacción

Fuente: elaboración propia.

Es así, que los conceptos antes mencionados, permiten considerar que, un MN, para que sea operativo, debe ser ajustado al programa que cada empresa, desea emprender. De allí, que la aplicación de un MN, no puede consistir en la simple replicación de experiencias del pasado, sino que debe incluir; el elemento innovador, el uso de nuevas tecnologías,

teniendo en cuenta a las partes interesadas, quienes serán beneficiadas, a través de la maximización de utilidades, de acuerdo a las salidas del modelo.

¿Se puede aplicar la modelación a la gestión empresarial?

Antes de hablar del proceso de modelación, es necesario contestar la pregunta; ¿qué es “modelación”? y como respuesta, podríamos decir que la modelación es el proceso mediante el cual se crea un modelo, con el propósito de estudiar la realidad (Gastón Pérez. Metodología de la investigación educacional. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1996. Citado por Proyecto de Enciclopedia Colaborativa en Red del Gobierno de Cuba. EcuRed, 2020).

Es importante, destacar que, en la modelación, se extrae lo más importante de un sistema u objeto, construyendo únicamente, lo que es de interés para la solución del problema, por el cual fue creado el modelo, con el propósito de estudiar la realidad. Por otro lado, la modelación podría utilizarse como una técnica para tratar de dar respuesta a la complejidad de un sistema.

De igual forma, en la modelación, se destaca que existe una dificultad de llevar a cabo experimentos científicos que cumplan con unos criterios de exigencia, permitiendo responder a las necesidades prácticas de una investigación, relacionadas con los sistemas ambientales. Esto ha llevado a diversos investigadores a proponer varias líneas de estudio aplicadas a modelos relacionados con el medio ambiente. Como resultado, permite tranquilizar las estrictas condiciones de elaboración de un experimento. Ahora bien, en relación al concepto de modelo, se hace necesario recurrir a ellos, puesto que facilitan el trabajo de la modificación o elaboración de una realidad, con base a lo que se tiene, ya que un modelo simplifica la existencia verdadera de algo, a desarrollar, a estudiar o a imitar.

Hoy en día, cualquier persona ha desarrollado o usado modelos sencillos, como por ejemplo los aviones de papel, quienes permiten interpretar la forma y la maniobrabilidad del avión real. Construir modelos y probarlos permite, al diseñador, saber cómo actuará este elemento, bajo ciertas circunstancias, teniendo en cuenta el diseño establecido. La experimentación con modelos permitirá perfeccionar los inconvenientes del objeto a construir, puesto que los seres humanos llevamos a nuestras mentes representaciones simplificadas de sistemas complicados. Más sin embargo los modelos informales o modelos

mentales son una aproximación a la realidad de manera anticipada, que pueden predecir el futuro de una situación o circunstancia, en ciertos sistemas.

La modelación, responde a diversas necesidades, como: el desarrollo de investigaciones y la puesta en marcha de proyectos, relacionadas con, sistemas ambientales, ya sean sencillos o complejos; de acuerdo a diferentes diseños, ya que, al experimentar con modelos, se permite perfeccionar y reconstruir diferentes objetos, planes, sistemas, negocios, resultados, y llevarlos a un plano, más simplificado.

¿Es impactado el medio ambiente al modelar a las organizaciones actuales?

Según la nota informativa número 9 de la Organización Internacional del Trabajo OIT (2018, p.3), con título; “Comisión mundial sobre el futuro del trabajo”, sostiene que; las empresas y organizaciones empresariales, pueden adoptar diversos tipos de modelos empresariales a desarrollar, de acuerdo a las necesidades e intereses, de las partes interesadas (deudores y acreedores), puesto que todo modelo empresarial supone contribuciones provenientes de las diversas partes interesadas. Ambos proporcionan financiación, esperando poder tener dividendos y otros pagos. Por su parte los trabajadores aportan el esfuerzo laboral, compromisos e ideas, a cambio de un salario. El Estado a su vez, suministra infraestructura, a cambio de ingresos fiscales o tributarios. De esta manera, los modelos empresariales, aportan al empleo, variación en el rendimiento de las empresas con alto nivel de innovación y desarrollo, de acuerdo a la capacidad de respuesta, según las exigencias del mercado. De modo que, los modelos empresariales innovadores, aportan valores agregados a la responsabilidad social empresarial (Organización Internacional del Trabajo OIT (2018, p,3) (Nota Informativa Número 9).

De la misma manera, la modelación empresarial (ME); es una metodología que permite describir gráficamente; de acuerdo a la Figura 25, la representación de la cobertura empresarial, el capital intelectual y los bienes ambientales naturales, puesto que; los objetivos que la organización debe alcanzar, de acuerdo a sus actividades, permitirán lograr estas metas, en contexto con el marco legal a cumplir, teniendo en cuenta los recursos que se requieren para ejecutar los procesos, los actores, su infraestructura organizacional y

las tecnologías utilizadas para aumentar la eficiencia y eficacia esperada (Ministerio de Finanzas (2016). Modelado empresarial, metodología para el rediseño organizacional y la automatización Caso de estudio: Zona libre cultural, científica y tecnológica del estado de Mérida, (zolccyt)).

Figura 25. Figuras medioambientales relacionadas con la cobertura empresarial, el capital intelectual y los bienes ambientales naturales



Fuente: elaboración propia.

Es relevante destacar, que la ME, genera beneficios, tales como: facilita la comprensión de la organización, sus fines y sus procesos o actividades, lo cual es vital para todos sus miembros o actores. Sirve de instrumento fundamental para el desarrollo de los planes estratégicos y tácticos y operativos. Permite que cada actor de la organización tenga una mejor comprensión de sus funciones, roles y actividades, así como la relación formal que él o ella debe mantener con los otros actores. Es la base sobre la cual se diseña y construye la infraestructura informática de la organización (Montilva, 1999).

La modelación empresarial, propone contribuciones pertinentes a las diversas partes interesadas (deudores y acreedores), en las organizaciones, con el propósito, de adoptar diversos tipos de modelos empresariales, puesto que las mismas, proporcionan financiación, esperando utilidades. De la misma manera, los trabajadores están comprometidos, laboralmente, a cambio de un salario. Y el Estado, suministra infraestructura, y capta recursos, mediante la recaudación de impuestos.

El proceso de ME, conduce a un mejor entendimiento de las operaciones, puntos críticos en las condiciones actuales, alternativas de mejoramiento y optimización y a una evaluación de los recursos necesarios para asegurar un desarrollo uniforme a las expectativas. (Modelación y análisis de procesos empresariales MAPE Thomas A. Little Ph. D. Traducción autorizada por el autor. Traductor: Manuel H. Ramírez Alta Via Consulting-América Latina La modelación y análisis de procesos empresariales (MAPE)).

Por otro parte, es necesario sostener que existe una necesidad de valorar la dimensión ambiental en la actividad humana sobre la naturaleza, ya que la economía y el medio ambiente se consideren elementos recíprocamente dependientes, puesto que la primera, nace de los procesos que provienen de los ecosistemas para el sostén de la vida, mientras que el uso de los recursos naturales dependerá estrictamente del desarrollo económico.

De la misma manera, el manejo óptimo de los residuos sólidos, de acuerdo a una gestión integral en el tratamiento de los mismos, permite reducir el impacto de estos, sobre la salud y el medio ambiente. De allí, la búsqueda y aplicación de diferentes modelos y métodos, que permitan utilizarse como una técnica para tratar de dar respuesta a la complejidad de un sistema ambiental, aplicado a la gestión de residuos. Puesto que el manejo de los RS, involucra, tener en cuenta, diversas medidas necesarias, para su gestión y tratamiento, en función de una reutilización y aprovechamiento de los residuos, de manera sostenible.

A continuación, en la Tabla 8, se exponen diversos modelos, para la optimización, en la gestión, para el tratamiento de residuos sólidos.

Tabla 8. Modelos aplicados a la gestión de residuos sólidos

Modelo	Ratios medioambientales dados por el European Recovery and Recycling Association (ERRA). Se evalúa la eficiencia productiva de dos problemas, entregando resultados según: (P.1) utilización de un input y un output deseado. (P.2) un output no deseado a los programas de cada DMU (Unidades de toma de decisión) analizada.
Autor	Courcelle C., Kestemont M.P., Tyteca D. (1998)
Apunta a	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión de residuos. ▪ Eficiencia de gestión

Objetivo	Proponer conceptos de regulación que permiten la comparación de diferentes programas ambientales desde el punto de vista de la eficiencia en la Unión Europea
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rendimientos deseables, ▪ Minimización de costes. ▪ Proporción de residuos (rendimientos indeseables). ▪ Población. ▪ Costes municipales. ▪ Equipos eléctricos y magnéticos. ▪ Consumo y emisiones de gases. ▪ Total, de reciclaje.
Resultado	El modelo entrega resultados de 23 programas municipales de la UE. Destaca las habilidades de la medición de la eficiencia productiva incluyendo outputs indeseados.

Modelo	Análisis económico matemático aplicado a la gestión de residuos (servicio de recolección).
Autor	Bosch N., Pedraja F., Suárez Pandiello J. (2000)
Apunta a	Análisis económico matemático aplicado a la gestión de residuos (servicio de recolección).
Objetivo	Analizar la eficiencia técnica y productiva de los servicios de recolección de desechos de distintos municipios catalanes, España.
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contenedores de desecho - camiones recolectores/ frecuencia. ▪ Empleados por servicio de recolección. ▪ Carga de materia orgánica.
Resultado	Compara resultados examinando la eficiencia media, los coeficientes de correlación, y los valores correspondientes a cada método empleado. El modelo genera índices de eficiencia y diferentes aproximaciones.

Modelo	Utilizan DEA (calcula eficiencia técnica, pura y de escala). Separa los outputs en reciclado y recogida de disposición final. Agrega un output de coste de reciclado. Utiliza los test de Welch, MannWhitney, Banker's. para contrastar hipótesis.
Autor	Worthington A.C., Dollery B.E. (2001)
Apunta a	Gestión de residuos
Objetivo	Evaluar la eficiencia de los municipios en la gestión de residuos domésticos del Sur de Nueva Gales – Australia.
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Población. ▪ Densidad poblacional. ▪ Costes de disposición/generación. ▪ Características de recepción. ▪ Total de basura recogida. ▪ Basura + reciclaje. ▪ Tarifa de reciclaje.
Resultado	Los resultados sugieren una uniformidad legal en la materia de residuos para la medición de la eficiencia en los municipios, ya que los inputs de la gestión de desechos podrían disminuirse en un 65%. Analizan 103 municipios que representan el 59% de los gobiernos locales de Nueva Gales. Compara la eficiencia dividiendo áreas geográficas y demográficas.

Modelo	Utiliza una tabla de la evolución de desechos de los periodos 1996 - 2000 de Alemania.
Autor	Bleischwitz, R. (2003)
Apunta a	Gestión de desechos
Objetivo	Bosquejar un marco teórico para las dimensiones cognitivas e institucionales de la ecoeficiencia, utilizando acercamientos de la nueva economía institucional.
Indicadores	Ecoeficiencia
Resultado	Acentúa el papel cognoscitivo que las organizaciones tienen en la adopción de las tecnologías limpias o verdes. Señala que la adopción de ecoeficiencia es aún muy precaria y centrada en el sector privado.

Modelo	Proponen la utilización de programación matemática para demostrar que una empresa puede contribuir al valor agregado sostenible (Galán Rivas) utilizando factores eco-sociales (completando el tercer pilar de la sostenibilidad).
Autor	Figge F., Hahn T. (2004)
Apunta a	Valor agregado sostenible y costes de oportunidad
Objetivo	Proponer un nuevo acercamiento para medir las contribuciones de las empresas al desarrollo sostenible, más allá de la ecoeficiencia.
Indicadores	--
Resultado	Señalan que es más prometedor desarrollar medidas de sostenibilidades basadas en los costes de oportunidad social.

Modelo	DEA y función de distancia direccional considerando un output indeseado.
Autor	Prior D., Rovira MR. (2004)
Apunta a	Gestión de residuos locales
Objetivo	Elaborar una información primaria sobre la gestión de residuos locales de Cataluña, España
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Población. ▪ Contenedores de papel. ▪ Contenedores de cristal. ▪ Contenedores de embalaje. ▪ Total, de basura recogida. ▪ Materia orgánica. ▪ Cristal. ▪ Papel y cartón.
Resultado	Generan resultados de 6 indicadores de ecoeficiencia. Utilizan una muestra de 156 municipios de más de 5.000 habitantes.

Modelo	Determina una función de gasto municipal y estima una forma paramétrica desde una perspectiva contable. Emplea análisis multivariante para determinar los factores que influyen en los gastos municipales por el servicio, analizando la influencia de la gestión (pública o contratación externa).
Autor	Bel, G. (2005)
Apunta a	Gasto municipal en gestión de residuos.
Objetivo	Analizar los factores explicativos de los gastos en que incurren los municipios catalanes por el servicio de residuos sólidos urbanos.
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Densidad poblacional. ▪ Coste municipal. ▪ Coste de empleados. ▪ Camiones recolectores/frecuencia. ▪ Actividad turística. ▪ Total, basura recogida. ▪ Total, reciclaje.
Resultado	La selección de residuos ha aumentado la complejidad de la organización del servicio de residuos sólidos urbanos. Las estimaciones fueron realizadas a 186 municipios incluyendo las variables: gasto total, cantidad de residuos eliminados, residuos selectivos, densidad poblacional, frecuencia y actividad turística sólo del año 2000.

Fuente: elaboración propia con base en Modelos de gestión ambiental: análisis comparativo desde la multidimensionalidad y el contexto local.

Experiencias en Colombia, Chile, Costa Rica, Ecuador, Panamá, España y Francia

Figura 26. Soluciones verdes



Fuente: elaboración propia.

La Figura 26, representa el camino a seguir de ciertos gobiernos latinoamericanos, en relación a la puesta en marcha de planes y proyectos de protección y conservación medioambiental, alineados, con los objetivos del desarrollo sostenible.

Inclusión laboral para abuelos en Starbucks Colombia

La empresa Starbucks en Colombia trabaja en la inclusión laboral de adultos mayores. Desde 2017 ha venido beneficiando a un grupo de ancianos. Abuelos impactados de manera positiva, haciendo referencia a la diversidad, mejorando su condición de vida, creando una cultura de trabajo, en función de alcanzar objetivos de desarrollo sostenible. La experiencia, de trabajar con los abuelos ha resultado bastante enriquecedora para ambas poblaciones, por un lado, los abuelos, se sienten personas útiles y productivas, y por el otro lado, los administradores de los establecimientos se sienten a gusto, con el desarrollo productivo de esta población, considerada como improductiva, en las empresas, y el sistema.

*Asograng: una experiencia agroecológica en plena urbe de la capital colombiana.
Bogotá, Colombia*

Guatiquía, es un barrio capitalino ubicado en la localidad de Ciudad Bolívar, al sur de la capital colombiana. Se destaca porque, en medio de la algarabía, producida por el grito de los vecinos, y las escuelas en derredor; el ruido de buses y busetas, que se cuela a través de las estructuras y edificaciones de cemento, del barrio, destacándose detalles, que no existen en otros lugares de la capital. Por una de sus calles, se alcanza a apreciar, el bello colorido de diversas especies de plantas y flores de jardín. Obviamente, no están allí por casualidad, existen, por qué, están vivas, gracias a Asograng y a uno de sus miembros, más particulares: don Saulo.

Este personaje, preocupado por la inseguridad y la contaminación ambiental de la zona, se propuso llevar a cabo un proyecto. La propuesta, incluía, la capacitación de 45 agricultores urbanos, quienes se idearon un programa de agricultura urbana. La Figura 27 muestra una habitante del barrio, sosteniendo en sus manos las semillas para el cultivo orgánico de flores, en uno de los espacios preparados para la siembra.

Figura 27. Cultivo de flores en el barrio Guatiquía



Fuente: 3Colibrís (2018).

En principio hubo resistencia de parte de los pobladores del sector, pero después la gente, empezó a traer residuos orgánicos y semillas, con lo que se empezó a hacer compostaje, a cultivar y sembrar diversas plantas; cuenta “don Saulo”, tal como lo muestra la Figura 28.

Posteriormente se acabó el proyecto, pero habían adquirido el conocimiento del tratamiento de la tierra. Fue así, como se formó Asograng. Asociación de Granjeros de Guatiquía.

Figura 28. Haciendo el compost en el barrio Guatiquía



Fuente: 3Colibrís (2018).

Hoy día, los asociados, se sienten felices, y tienen buenas relaciones con los vecinos y el distrito, puesto que les satisface trabajar la tierra y contribuir con la protección medioambiental, ya que la asociación, trabaja con la preparación de abono orgánico. Además, se brindan alternativas de solución alimentaria, con los productos cultivados en el terreno donde se desarrollan las operaciones. Los miembros de la misma, están pensando en la eliminación de “tanto químico”, dicen ellos, a través de la producción del abono orgánico de mejor calidad, mediante la utilización de los residuos orgánicos mejor, seleccionados, materia prima del compost que se elabora.

Por otro lado, la agremiación, está pensando en documentar las actividades y experiencias, puesto que son muchas y que, además, se busca mejorar cada vez más las condiciones de trabajo de los asociados.

Asociaciones y gremios conformados en los diferentes barrios capitalinos, dedicados a la agricultura urbana, en función de la producción de abono natural, a partir del tratamiento de los residuos sólidos orgánicos; juntos como alternativa, en contra de los agroquímicos,

*Cajicá, el municipio ejemplo mundial en gestión de residuos sólidos orgánicos.
Cundinamarca, Colombia.*

A menos de una hora, 30 minutos hacia el norte de la capital colombiana, Bogotá (departamento de Cundinamarca), se encuentra ubicado el municipio de Cajicá, con un poco más de 60 mil habitantes, y que se representa en cuatro sacos de abono orgánico, como se observa en la Figura 29. Esta ciudad, ha sido galardonada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), como una de las cinco (5) ciudades en el mundo, junto con Osaka (Japón), Alappuzha (India), Liubliana (Eslovenia) y Penang (Malasia), como un ejemplo a seguir. Ya que se ha destacado en materia de gestión de residuos sólidos. La razón de esta mención, corresponde a la tarea que tiene el municipio, al recibir, cada día una avalancha de basura. Donde se destacan, los éxitos obtenidos, en materia de gestión de residuos.

Figura 29. Iconos medioambientales adoptados en Cajicá



Fuente: elaboración propia.

La ciudad de Cajicá, de acuerdo a la gestión desarrollada con los residuos, ha sido seleccionada por la ONU, para adelantar un programa de posgrado en el manejo integral de residuos sólidos, para América Latina y el Caribe. Puesto que se busca la promoción del programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. El proyecto de posgrado, contará con la participación de ocho universidades de la región (véase Figura 30, reunión con la ONU). La medida se debe a que el municipio, ha logrado aprovechar unas 350 toneladas en desechos orgánicos, representados en más del 20% anual.

Figura 30. Charlas y conversaciones con autoridades ONU



Fuente: morguefile.com (2018).

El éxito de la gestión en el municipio, es en parte, gracias a las labores de lombricultura, ya que se utilizan lombrices, para la elaboración de compost, que en ocasiones es transportado a través de carretas llenas de material biológico, ver Figura 31, a partir de la descomposición vegetal, provenientes de los residuos orgánicos. En el proceso, se da origen, a un “abono”, rico en nutrientes naturales y bajos niveles de elementos contaminantes. El producto, viene a ser utilizado por los agricultores de la región, a manera de fertilizante natural.

Figura 31. Los Montones



Fuente: Pixabay.com (2017).

Muchos habitantes, no desean ser relacionados, con temas que tengan que ver con desperdicios y lombrices, más, sin embargo, la labor desarrollada en el municipio, ha permitido, que la ciudad, tenga un estatus de “Modelo Transnacional en Gestión Responsable”, con el tratamiento de residuos, de acuerdo a la ONU.

Sin duda alguna, la adopción de un Modelo de Gestión Integral de Residuos Sólidos Orgánicos, permite la optimización de recursos, labores y procesos. Se establecen planes definidos, para la obtención, de los objetivos propuestos, en función de la reducción de agentes contaminantes y perjudiciales en el medio ambiente, dentro del proceso de elaboración de abono orgánico.

De la misma manera, la ciudad, ha venido alcanzando una tasa de reciclaje de 30%, reduciendo el tonelaje de los vertimientos, hasta una cuarta parte. Este porcentaje, al parecer, podría verse de una manera; “muy reservada”, mas, sin embargo, representa el 17% de la media nacional. En la que la ONU, sostiene, que las familias, son la base fundamental del modelo; al realizar la tarea de separación en la fuente, y establecer el éxito de este resultado, que intenta, ser amigable con el medio ambiente, mediante la acumulación de montañas de material orgánico, tal como lo muestra la Figura 32.

Figura 32. Materia orgánica



Fuente: Pixabay.com (2016).

El modelo adoptado por estas ciudades, incluyendo Cajicá, según la ONU, permitirá atajar la avalancha, en la producción de basura que se prevee venir para las zonas urbanas de América Latina y el Caribe, para el año 2025, tras la noticia de alerta de Naciones Unidas; teniendo en cuenta que se han alcanzado unas 540 mil toneladas al día y la proyección para 2050, estaría en las 671.000 toneladas. Material aprovechable en jardines y viveros locales según la Figura 33.

Figura 33. Resultados prometedores



Fuente: pexels.com (2018).

Frente a esta problemática ambiental, el municipio de Cajicá, se muestra como un ejemplo de modelos sostenibles en materia de gestión ambiental, de residuos sólidos orgánicos, con aprovechamiento sostenible.

*Plazas distritales de mercado aprovechan sus residuos orgánicos.
Bogotá, Colombia*

Teniendo en cuenta, la iniciativa adelantada por el Instituto para la Economía Social IPES en coordinación con la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, UAESP, se

busca en primera instancia la maximización de la vida útil del relleno sanitario Doña Juana, en segundo lugar; el aumento en la posibilidad de producción de viveros y jardines del área metropolitana y por último, se promueve el desarrollo de alternativas de emprendimiento, aplicadas a diferentes economías relacionadas con la cadena productiva, de acuerdo con la oferta de abono orgánico, en la agroindustria, de la zona y el país.

Es considerable resaltar, que actualmente las plazas de mercado de Quiroga, Ferias, 12 de Octubre y 7 de Agosto, generan más de 4 toneladas diarias de residuos orgánicos. Se busca, con la medida; gestionar, estos residuos, para que sean aprovechados y convertidos en compost, mediante procesos de ensilaje y lombricultura. Así, podrán ser utilizados a manera de proteína animal y abono orgánico, en la producción agrícola y la recuperación de suelos.

Por otra parte, se destaca la obtención de otros materiales, potencialmente reciclables, como el cartón, plástico, vidrio y papel, entre otros. Materiales, que se entregan, a los recicladores, tres veces por semana. Pero se tiene en cuenta, qué la iniciativa de este proyecto, no está dirigida a este tipo de materiales.

De acuerdo a la recolección reportada por los funcionarios de las instituciones involucradas en este proyecto, se estima que 843 toneladas de residuos orgánicos son recogidas de estas cuatro plazas de Mercado. Generando, a su vez 179.5 toneladas de compost y 16.9 toneladas de lombricompost. Con esta medida se afirma que todos los residuos son aprovechados mediante este circuito.

Por otro lado, se busca que el programa se extienda a las 19 plazas distritales de mercado de la ciudad, por lo que se espera un resultado; mucho más efectivo a gran escala, de alto impacto a nivel ambiental en el tratamiento de los residuos orgánicos. Además, se exploran otras alternativas, para suplir ciertas necesidades complementarias, relacionadas con las actividades agrícolas en la Sabana de Bogotá. Este proyecto, está encaminado a reducir los agroquímicos y pesticidas, en lo que se puedan reemplazar los diferentes componentes tóxicos, en este tipo de materiales. Y que, además, los productos ofrecidos; sean más limpios, puros y sanos; provistos de propiedades y nutrientes, de origen natural.

En Corabastos, Bogotá, la producción de residuos sólidos orgánicos, es de 70,5 toneladas diarias, donde el 88.5%, equivalen a desperdicios de frutas, verduras y hortalizas, principalmente.

De acuerdo a estas cifras, se hace necesario, crear alianzas y convenios, que contribuyan al tratamiento de estos residuos. De allí que se busca generar estrategias para su reciclaje y aprovechamiento. Una solución, está, en reciclar los RSO, y su conversión en abono orgánico, mediante el proceso de compostaje natural, en función de su aprovechamiento, en el mejoramiento de la calidad de los suelos.

Ahora bien, teniendo en cuenta la información anterior, se considera que la pérdida en productos en las plazas de mercado es mínima, de acuerdo al volumen de abastecimiento regular de la clientela, que asiste a las plazas de mercado. Y que, además, con los excedentes, se busca proveer a los restaurantes de las mismas plazas, en función de generar nuevas presentaciones, como la pulpa de fruta congelada, ensaladas listas, para ser preparadas. Y, por último, promover el autoconsumo.

Lo anterior, permite concluir, que el desarrollo y ejecución de este proyecto, permite evidenciar, que la cantidad, de residuos, se conforma, por cáscaras, pellejos y material de embalaje fresco; para ser consumido.

Bolsas compostables hechas con fécula de maíz. Valle del Cauca, Colombia

El plástico, se ha convertido en el material preferido, para embolsar y transportar, todo tipo de elementos; habiendo sido introducido, en los años setenta, a manera de bolsas plásticas, acogidas rápidamente. Volviéndose muy populares, con gratis distribución, de parte de tiendas y supermercados. Hoy día, son de mucha utilidad, para muchas industrias, durante este último siglo. Puesto que los productos derivados del petróleo han sido producidos y distribuidos, fácilmente; hasta tal punto, que se consideran invasores de nuestro planeta.

En este caso, el plástico actúa como agente contaminante del medio ambiente, permitiendo, considerar a este material, como un enemigo público declarado, que afecta al medio ambiente, debido a la forma indiscriminada como es desechado, ya que podría ir a parar a los flujos de agua, perjudicando, los ecosistemas acuáticos. Puesto que una bolsa de plástico; consideran los expertos, podría tener una duración, entre 150 y 400, años, para su degradación, bajo condiciones, a las que se somete este material. Convirtiéndose, en un fenómeno poco amigable con el ambiente. De allí que se hayan impulsado, diversos planes y proyectos, en función de establecer, alternativas para un consumo más racional del plástico.

Figura 34. Reciclaje de maíz



Fuente: elaboración propia.

De tal manera, que diversos grupos de investigación, como por ejemplo el de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad del Cauca, quien, en el 2017, recibió la patente otorgada por la Superintendencia de Industria y Comercio, en Colombia por la "bolsa biodegradable", fabricada a partir del almidón de yuca, y acogiendo el logo símbolo, representado por la Figura 34, a manera de representación simbólica, de la unión entre los procesos medioambientales, en la que se involucra el maíz, como materia prima para la elaboración de las bolsas biodegradables.

Ahora bien, se destaca qué productos similares, han sido sacados al mercado por la compañía compost pack, diseñando bolsas; fabricadas a partir de almidón de maíz, una innovación amigable con el medio ambiente.

Freddy Carrión, cofundador de la empresa, explica el proceso de fabricación de este producto; amistoso con el medio ambiente, originario de los cultivos de maíz, que no han sido modificados genéticamente, ya que, se puede extraer el producto, mediante un proceso de obtención del almidón de maíz, comúnmente conocido, como; “maizena”. Al ser cristalizada, químicamente, mediante implementación de “biopolímeros”; como el ácido poliláctico, en la que resulta una tela, amable, moldeable y saludable. Esta, se mete en una máquina sopladora de bolsas, que derrite el material, y se sopla. Al soplar, se genera una bolsa de kilómetros de largo, que, al cortarse con calor, se divide, según las necesidades de cada cliente.

Afirmó Carrión que la compañía ha venido trabajando, a través de medios de comunicación, como Instagram, por lo que se espera que su producto, sea el compost; a manera de fertilizantes para plantas. Puesto que las bolsas, tardan un mes en descomponerse, resultando una solución amable y sustentable con el medio ambiente. Más, sin embargo, se destaca que, de acuerdo al uso dado a las bolsas por el cliente, no todas terminarán en su destino final esperado.

Lo anterior, tiene algo importante, que llama la atención; es el proceso de degradación de cada bolsa, puesto que dependerá de las condiciones, en que terminen, de acuerdo a la capacidad de resistencia del material y su biodegradación con el medio ambiente, tal como lo muestra la Figura 35.

Figura 35. Bolsas hechas de fécula de maíz



Fuente: Coordiutil (2020).

Por su parte Carrión, sostiene que, en un relleno sanitario, la mitad de las bolsas desaparecerán, en seis meses. Y que, además, el producto no se diluye en agua, que se mantiene en un entorno acuático. El calor, permite acelerar el proceso de degradación de la bolsa. También, se destaca, que existen varias opciones para los gustos y necesidades de cada cliente, ya que las bolsas, estarán disponibles para ser distribuidas al público en general, en supermercados y tiendas, según diversas utilidades, como la recolección de basuras, recolección de desechos de mascotas, etc. La compañía, piensa en nuevas alternativas de uso de este tipo de bolsas, puesto que se busca; proteger, conservar el medio ambiente, siendo un poco más amable, con el mismo, al tratar de sustituir el plástico, en busca de soluciones amables, y evitar, hacer más daño al planeta.

Frente a la problemática actual, provocada a raíz del aumento de desechos y residuos sólidos, arrojados; que han venido, afectando la calidad de vida de los habitantes del planeta, hemos podido ver ciertas ideas convertidas en soluciones. Respuestas, que provienen de materia prima orgánica, como una alternativa efectiva, frente a la crisis medioambiental, por la que atraviesa la humanidad. Es así, como las bolsas producidas a base de fécula de maíz, son sin duda alguna, una solución clara de aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos.

Haciendo cuentas y comparando con los productos verdes. Institución Educativa Vicente Borrero Costa, de Cali (Valle del Cauca, Colombia)

Giovanny Rizzo Caicedo, según la página de Agronegocios, en uno de sus artículos, haciendo alusión a los negocios relacionados con el compost (Figura 36, donde se muestra el cargue del material orgánico, hacia los centros de acopio) se destaca la investigación llevada a cabo por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, en Colombia, quien para el año 2017, había reportado un incremento en la cantidad de basura; estimada en 30.081 toneladas al día; representados en la producción de residuos orgánicos. Esta investigación, determinó que entre el 60 y 70 % de estos residuos, podrían, ser transformados y utilizados en compostaje. Ahora bien, bajo la anterior consideración, se resalta que la basura producida por los hogares colombianos, posea un 40% de materia orgánica.

Figura 36. Transporte del compost



Fuente: Agronegocios (2019).

Rizzo Caicedo, pensó en considerar la cantidad de materia orgánica producida, tras esta declaración de la Superintendencia, y decidió emplear, ciertos materiales orgánicos, como; cáscaras de frutas y verduras provenientes del restaurante de la Institución Educativa Vicente Borrero Costa. Mediante la utilización de un procedimiento, consistente en cortar los trocitos de estos desperdicios, en pedazos de 2 a 10 milímetros de grueso, para luego, mezclarlos y hacer una pasta físicamente homogénea.

De la misma manera, y de acuerdo a la producción diaria de material orgánico, obtenido de las fincas aledañas, de acuerdo a cierta cantidad de residuos que se confunden con la basura, tales como: hojas secas, pedazos de ramas de los árboles, restos de grama o hierba, desechos de alimentos de aves y otros animales, incluyendo sus excrementos, fueron tenidos en cuenta, puesto que todos son residuos orgánicos, con la facultad de ser convertidos en compostaje o una especie de abono natural, ya que la degradación biológica de estos residuos, cumple con su ciclo natural, de descomposición.

De esta manera, y sin tener en cuenta el tamaño y el uso de las fincas, se convirtieron para Rizzo Caicedo, en un potencial generador de residuos orgánicos, habiendo preparado el camino, para la formulación de un proyecto, que busca un mejor aprovechamiento de

los residuos, en función de aplicar buenas prácticas agropecuarias, en la producción del compost.

Cabe resaltar que, para los administradores de este proyecto, dentro de las prácticas de aprovechamiento de los residuos, es necesario la clasificación de los mismos, verificando, cuales sirven y cuáles no. Puesto que los que sirven, son aprovechados, en la producción de abono natural.

Para la ejecución del proyecto, se cuenta con un espacio, adecuado con un piso de cemento, quien facilita la producción del material, de acuerdo a la realización del compost, debido a la necesidad de revolver continuamente el material, manteniendo una humedad del 70%. En el proyecto se están utilizando canecas de plástico, a manera de compostadores. El proceso dura alrededor de unos tres meses, dependiendo de la maduración o el tipo de compost que se desee o requiera. Existe compost fresco, que lleva de dos a tres meses y se utiliza para cuidar jardines y evitar malezas o el maduro que tiene un tiempo de maduración de cinco a seis meses, que adquiere un color más oscuro y se emplea para todo tipo de cultivos de plantas.

La ejecución del proyecto, ha permitido hacer cuentas y comparar los productos producidos, puesto que, en el mercado, un bulto de tierra abonada puede costar entre \$7.000 y \$8.000, y uno de tierra abonada especializada podría estar entre \$19.000 y \$21.000, dependiendo del vivero o del lugar donde se compre. Realizar procesos como los antes mencionados no requieren más que el buen manejo y aprovechamiento de los residuos, contribuyendo, no solo a la reducción de basuras llevadas a los botaderos, sino que, además, que el proyecto impacta de manera positiva al bolsillo de los que aportan en este proyecto. Teniendo en cuenta que, en cada 100 kilogramos de residuos orgánicos, o como le llaman comúnmente “basura orgánica”, podrían obtenerse, unos 30 kilogramos de compost, de buena calidad.

El valor económico basado en los derechos orgánicos. Costa Rica

En el año 2011 la empresa *360° Soluciones Verdes*, consideró dar respuesta a la falta de aprovechamiento de los desechos orgánicos, mediante soluciones oportunas y sustentables en Costa Rica, proponiendo, un diseño de “*composteras*”, diseñadas por una empresa sueca, en colaboración, con representantes de Centroamérica y el Caribe.

Alejandro Fernández, administrador de negocios, con experiencia representativa en marcas extranjeras, hombre inquieto de imaginación infinita, se preguntaba; ¿qué podría hacer con los desechos orgánicos generados en la cocina de nuestras casas? Esa pregunta, lo condujo a iniciar actividades de compostaje, con algunos contenedores caseros. Hasta que un día llegó la solución desde Suecia.

Al inicio empezaron con una sola compostera, luego se vendieron 75, teniendo como clientes, a familias, universidades, institutos, clínicas, hoteles y diversas empresas. Al principio, no fue fácil, argumenta Fernández, pero la operación fue efectiva, ya que se fue ganando terreno, y adquiriendo nuevos aliados, vez tras vez. Por su parte la empresa, 360° Soluciones Verdes, adquirió un sitio web en internet, que le permitió, llegar a compradores potenciales en diversos países, cómo Honduras, Colombia, Ecuador y Argentina. Posteriormente se vendieron 88 composteras más, con características y tamaños diferentes. Empezando con diseños pequeños y capacidades para procesar 10 km por semana, con un costo de \$230.000. Hoy día la firma tiene diversos modelos; grandes y pequeños, con figuras ilustrativas, haciendo alusión al medio ambiente, según la Figura 37, de acuerdo a la capacidad y la petición del cliente. Cabe resaltar, que una compostera es un contenedor de varios tipos y tamaños; un recipiente donde se coloca la materia prima orgánica o el desecho orgánico, para que se descomponga a través de un ciclo aeróbico que resulta un compost oscuro y muy rico.

Figura 37. Figuras ilustrativas medioambientales



Fuente: elaboración propia.

Para el caso de la compostera, con giros de 360 grados, los contenedores quedan suspendidos, siendo girados, al menos 2 veces por día, divididos en varios compartimentos,

con materiales de aislamiento térmico, que busca facilitar la generación de calor hasta 70 grados. Con respecto al giro de la compostera, la empresa 360 ha elegido un nombre teniendo en cuenta el cierre del ciclo completo del proceso de reciclaje, puesto que el proceso de compostaje, dentro de la compostera, consiste en mezclar los desechos con aserrín compactado.

Los clientes al obtener o comprar una compostera reciben una bolsa de 17 kilos de aserrín, la que rendirá por tres meses, para el caso del modelo pequeño, aunque el cliente podría adquirir bolsas de diferentes tamaños y cantidades, según fuera el caso y la necesidad del cliente.

La organización busca mediante el tratamiento de los desechos orgánicos en la compostera, emplear más desechos de este tipo, evitando sean echados en la basura o a cielo abierto, ya que los administradores de la compañía, intentan proteger las fuentes de agua, puesto que los residuos, despiden los lixiviados, agentes de deterioro ambiental. Obviamente se trata de invertir dinero y tiempo en un abono de alta calidad, que ayude a solucionar problemas medioambientales, a un precio asequible, para las familias costarricenses. Comprensiblemente, este tipo de estrategias están de la mano del gobierno, bajo medidas establecidas en este país, con el propósito de disminuir el impacto negativo al medio ambiente.

Lima Compost: una idea de negocios netamente natural. Lima, Perú

Muchos pueblos de Latinoamérica, poseen ciertas características comunes, y una de esas cosas, en común, es la semilla del amor, representado en una plántula (Figura 38). Amor que sienten por su tierra, cosa que los motiva a cuidarla, protegerla y a mantenerla, en función de las próximas generaciones. En el Perú, por ejemplo, existen diversos grupos, alrededor del país, que apoyan el emprendimiento, como una idea relacionada con el compost. Hasta tal punto que, muchos lo elaboran para ser donado a diferentes lugares, del país, siendo usado en las plantaciones y que pueda ayudar a la agricultura local.

Figura 38. Plántula naciente en el compost



Fuente: elaboración propia.

Aunque parezca descabellado, y difícil de creer. Estos grupos han formado conglomerados de personas de todo tipo: niños, jóvenes, adultos y ancianos, provenientes del campo. Esta población sabe y conoce del valor que posee la tierra, a tal grado, que algunos pequeños comerciantes, piensan en tener una tierra y cultivarla mediante técnicas de producción más limpia. Naturalmente que esta idea los conduce a pensar en el compost natural (Figura 39), como el abono, para fertilizar la tierra de manera natural. Para muchos de estos pobladores, descendientes de indígenas peruanos, es una experiencia hermosa, divertida y enriquecedora, puesto que el pensamiento de estos pueblos, nativos indígenas y gente del común en el Perú, aseguran, ser parte de esa “madre tierra”; como le llaman algunos.

Figura 39. Compost natural



Fuente: pexels.com (2016).

El compost, producido por estas comunidades, es una forma de reciclaje natural, de fertilizante natural, aprovechado de la basura, producida en sus hogares, mediante la acumulación de residuos orgánicos, recogidos y compactados, para ser convertidos en un producto beneficioso, aprovechable y útil en el cultivo. Aunque sea en una pequeña escala, a una dimensión pequeña, pero significativa, se considera, una aportación positiva a la conservación medioambiental, en el Perú. Esta medida adoptada por las poblaciones, permite, beneficiar, primeramente, al medio ambiente, y a la tierra. Teniendo en cuenta, el sentir común, de cada miembro y su compenetración con la misma.

Bajo este concepto, de emprendimiento natural, existen hoy día, negocios, bajo una perspectiva, sustentable, tales como los que emprendieron Gonzalo León y Raúl Valenzuela, fundadores de la empresa "*Lima Compost*", ya que, para ellos, es muy significativo trabajar

en la construcción de composteras de tipo natural, aunque iniciaron un proyecto financiado por ellos mismos. Juntos, obtuvieron un capital pequeño, poco tiempo después, y con la ayuda de familiares y amigos, lograron consolidar el capital necesario para emprender, lo que hoy día se conoce como Lima Compost. Este negocio de emprendimiento, busca socializar e integrarse a la sociedad, mediante soluciones naturales, originarias de los residuos orgánicos, producidos en las casas de aquellos miembros de las poblaciones o comunidades; nativos indígenas y gente del común, en el Perú.

Se trata de difundir, un estilo de vida donde el compostaje urbano esté integrado con la acción integral de vecinos, compañeros y familiares, mediante la recolección de residuos orgánicos en las casas, las familias del barrio y en el basurero, cómo le llaman algunos, en función de disminuir el impacto negativo producido por la contaminación ambiental, en Lima.

La empresa, pone en marcha una estrategia, que consiste en ir a los diferentes hogares, quienes están dispuestos, a recibir a los funcionarios de la compañía, para la recolección de las sobras y los desechos orgánicos, ya que ambos emprendedores decidieron un día, iniciar un negocio de compostaje tomados de la mano con las familias lugareñas representadas en la Figura 40, teniendo presente, que este negocio, posee ciertas facilidades para su inicio. Al principio, se arrancó, desde una casa o un apartamento, obteniendo ciertos ingresos por la venta y elaboración del producto (compost), agregándose otro tipo de productos para la venta, al considerar, que esto es un negocio que hace parte del estilo de vida responsable con el medio ambiente, aportando una solución de vida a la madre tierra.

Figura 40. Familias amables con el medio ambiente



Fuente: elaboración propia.

La empresa fabrica el compost, ofreciendo el producto, y poniéndolo a disposición de todos sus clientes. Se venden composteras de arcilla, aserrín y sustrato, en especial para huertos, humus de lombriz, tierra compuesta, semillas, plantas aromáticas, macetas de bambú y un sinnúmero de productos, que hacen parte del kit de siembra, en la tienda.

De igual forma la compañía, dentro de su portafolio de servicios, ofrece la recolección de los residuos orgánicos, a domicilio, donde se recoge el compost en pequeñas composteras. Se fabrican productos como mascarillas, esencias, perfumes y otros elementos de origen orgánico. Además, hace énfasis, que, si la familia posee un jardín, un huerto, en la casa, se le podría añadir o colocar ciertas plantas aromáticas para ser cultivadas.

De la misma manera, están a disposición de todos sus clientes semillas y productos orgánicos elaborados por agricultores del distrito de Lurín en Perú. Los productos de la cesta orgánica varían según la temporada y el origen, ya que; existen ciertas peticiones especiales realizadas por los clientes. Estos elementos, contribuyen a engrandecer el portafolio de servicio de la empresa. La organización cuenta con medios de comunicación como Instagram y WhatsApp, dispuestos a satisfacer las necesidades de cada cliente, según sus gustos.

Sin duda alguna, esto es una idea de emprendimiento, netamente natural.

Elaboración de compostaje a través de lodo para el crecimiento rápido de los plantones. Ciudad de Panamá, Panamá

En la ciudad de Panamá, con el propósito de disminuir la contaminación ambiental, se construyó una planta de tratamiento de aguas residuales. Dicha planta, alcanza a producir un volumen entre 70 y 80 toneladas diarias de residuos sólidos, convertidos en lodo. Estos residuos, regularmente van a parar al relleno sanitario de Cerro Patacón, incrementando los efectos contaminantes sobre los componentes naturales del área. El proyecto contó con la participación de las autoridades ambientales panameñas y la comunidad aledaña, desempeñando tareas de remoción y acumulación de material orgánico, tal como lo muestra la Figura 41.

Figura 41. Preparación del compost



Fuente: miambiente.gob.pa (2018).

Por su parte el viceministro de Ambiente; José Luis Acosta, en compañía de su equipo de trabajo, ha venido impulsando un plan, que consiste en aprovechar, este tipo de residuos sólidos a manera de materia prima, para la composición y elaboración de abono orgánico, denominado “compost”, lo que permitirá fortalecer la producción de plantones forestales, en función de mejorar la flora en el país.

Lo anterior ha permitido, poner en marcha un plan a manera de vivero institucional de Minambiente Panamá, ubicado en el corregimiento de Chilibre, habiendo practicado, ensayos, con el que se busca impulsar, “el compostaje”, mediante la utilización de materias primas como caña de azúcar, restos de fruta y vegetales, cascarilla de arroz, restos de madera, etc. De acuerdo a esta actividad, se obtuvieron presentes técnicos del Ministerio de Desarrollo Agropecuario, el Instituto de Investigación agropecuaria de Panamá y estudiantes y profesores de la Universidad Tecnológica de Panamá, la Coordinación de

Saneamiento de Panamá, la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación y el Ministerio del Medio Ambiente.

Este proyecto de compostaje, habiéndose iniciado en febrero de 2020, posee varias fases; la primera; consta de utilizar el material orgánico desechado, para construir un compost que sirva a la vez para revitalizar y restituir la calidad del suelo, siendo utilizado; como abono y fertilizante para la flora, en el país. Se busca la integración entre las diferentes instituciones del país, organismos técnicos y científicos, bajo la integración de Minambiente, para la elaboración del compost, en pro de revitalizar y mejorar el suelo. Se busca aprovechar los residuos en el desarrollo de este tipo de proyectos, sin alterar los ecosistemas, proporcionando un impacto positivo al medio ambiente y a las comunidades aledañas.

Experiencias de aprovechamiento de residuos orgánicos. Ecuador

Bajo la consigna: “el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos municipales, hace parte de un proceso importante, dentro del sistema de gestión integral de residuos sólidos en Ecuador”, el Gobierno ecuatoriano, puso en marcha, la elaboración de un “Manual de Aprovechamiento de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales, en función de que los gobiernos autónomos descentralizados, municipales (ADN), desarrollen proyectos, de acuerdo a un manejo ordenado de residuos en la fuente”. Este manual, permitirá, establecer pautas claras para la recuperación de un volumen, de material orgánico, generado en los diferentes mercados, instituciones públicas y privadas, parques, residencias, establecimientos comerciales, centros agroindustrias y demás.

El instrumento, tiene como objetivo, “presentar a los funcionarios de las direcciones de ambiente municipales, las metodologías de aprovechamiento de los desechos orgánicos sólidos, por las cuales podría optar por alternativas como: producción de abonos orgánicos sólidos y líquidos, generación de energía, biofertilizantes, pellets entre otros, por medio de metodologías como: compostaje, lombricultura, Bokashi, Takakura, y biodigestión”; ya que se busca el aprovechamiento de una parte del material orgánico, como materia prima para la elaboración del abono orgánico, que contribuya a la recuperación y contribución de la calidad del suelo, que, pueda contribuir a la generación de energía eléctrica y térmica, de manera sustentable, que impacte positivamente al medio ambiente, en el país.

Tabla 9. Conceptualización de los modelos aplicados a los Negocios (MN), según autores

Nombre del proyecto	Financiación
Proceso de compostaje por el método Takakura	Gobierno municipal del Cantón Morona / JICA Ecuador
Ubicación	Fecha de inicio de operación:
Macas – Morona	2014
Diseño y Construcción	Inversión
Gobierno municipal del cantón Morona. Cantidad de materia prima procesada: 2 ton / lote	150.00 USD
Objetivo de la planta:	Materia prima:
Implementación de una planta de compostaje mediante el método Takakura, utilizando los desechos orgánicos de los mercados municipales del cantón Morona.	Desechos sólidos orgánicos generados en el cantón Morona
Origen materia prima:	Horas de operación al día:
Marcas, Morona Santiago	5H
Producto final:	Cantidad de producto final:
Compost 100% orgánico	400Kg/día
Características del producto final:	Número de trabajadores:
Nitrógeno, fósforo, potasio	2
Mantenimiento:	Sistema de operación:
Limpieza de la planta de manera diaria	Manual, semi- automatizada

Proceso de compostaje Takakura

Teniendo en cuenta el método de compostaje Takakura, las diferentes sustancias orgánicas, se someten al compostaje, a través del cultivo de microorganismos, adaptándose al suelo, dispersados de manera integral al ambiente natural. Eliminando los microorganismos indeseables en la mezcla, manteniendo el compost con los nutrientes necesarios, beneficiosos para el suelo. En esta etapa, los nutrientes fermentativos, cumplen un papel importante, adaptándose de manera perfecta al material, encontrándose en los alrededores. Lo anterior, permite que cualquier persona, pueda realizar el compost, de manera fácil y sencilla. En el proceso, se pueden adaptar diferentes metodologías, dependiendo de la cantidad de material de desecho disponible. La recolección, se realiza en barrios, familias, comunidades, instituciones, escuelas, establecimientos públicos y privados, etc.

Se resalta que este método, es sustentable, puesto que provee de semillas, realizadas de inmediato.

Fuente: elaboración propia, bajo la consideración del Manual de aprovechamiento de residuos orgánicos municipales (2020).

Figura 42. Método Takakura



Fuente: Manual de aprovechamiento de residuos orgánicos municipales (2020).

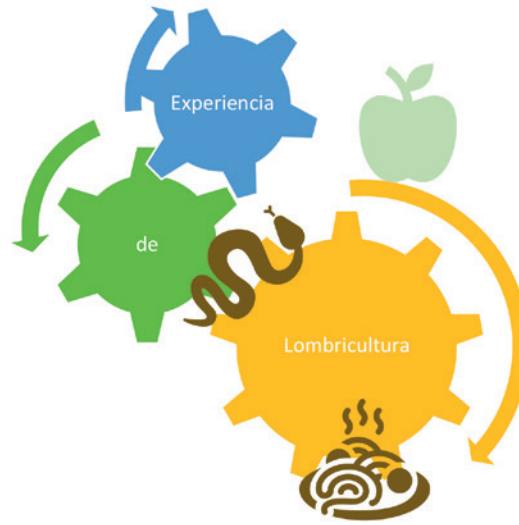
Tabla 10: Conceptualización de los modelos aplicados a los negocios (MN), según autores. Experiencia en lombricultura

Nombre del proyecto	Financiación
Planta de compostaje de la Emacep	Emacep y ciudadanía del cantón Cuenca
Ubicación	Fecha de inicio de operación:
Ecoparque de El Valle (Cochapamba) – Parroquia El Valle – Cuenca	Aproximadamente desde el 2002
Diseño y Construcción	Inversión
Emacep	Desconocido
Objetivo de la planta:	Materia prima:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminuir la cantidad de residuos sólidos que se depositan en el relleno sanitario de Pichi Kay ▪ Obtener abono orgánico para las áreas verdes que embellecen a Cuenca ▪ Promover la separación y aprovechamiento de los residuos orgánicos ▪ Obtener un mejoramiento de los suelos libre de productos químicos y patógenos nocivos para la salud y fomentar su uso 	Producto 100% natural obtenido a partir del material orgánico seleccionado procedente de los mercados de la ciudad del cauca de grandes generadores el corte degradado y poda de las especies forestales.
Origen materia prima:	Horas de operación al día:
Ecoparque de El Valle (Cochapamba) – Parroquia El Valle – Cuenca (Materiales orgánicos de los mercados de la ciudad, los residuos que se generan en las áreas verdes (pasto y podas) y el material orgánico de grandes generadores).	8 horas de lunes a domingo
Producto final:	Cantidad de producto final:
Compost y humus de lombriz	626,8 t/mes (año 2019)

Características del producto final:	Número de trabajadores:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aspecto: Tierra Negra ▪ pH: 7 - 8 ▪ Humedad al ensacar: 30% ▪ Materia orgánica: 25 - 35% ▪ Relación C/N: 15 - 25 ▪ Nitrógeno total: 0,8 - 1,2% ▪ Fósforo: 568 ppm ▪ Potasio: 0,584 ppm 	11 trabajadores directos y 4 indirectos
Mantenimiento:	Sistema de operación:
Plan de mantenimiento de las instalaciones de la Emacep	Sistema de compostaje, Condiciones aerobias con volteo diario
Proceso de lombricultura	
<p>Posteriormente, al cierre del botadero de desechos, de la parroquia El Valle, la empresa municipal de Aseo de Cuenca, Emacep, teniendo en cuenta el uso del espacio ambiental, se vio en la necesidad de implementar una planta piloto, para el tratamiento del compostaje. Tiempo después y con el apoyo de Desurbal, Desechos Urbanos en América Latina, (Unión Europea), se logró mejorar, la infraestructura inicial de la planta. Hoy día, se continua con la inversión, en ampliación e infraestructura y maquinaria, de acuerdo a las necesidades. De la misma manera, Emacep tiene la tarea de recolectar los materiales orgánicos, de los mercados de la ciudad, los residuos provenientes de las áreas verdes y los grandes generadores de material orgánico de la ciudad.</p>	

Fuente: elaboración propia, bajo la consideración del Manual de aprovechamiento de residuos orgánicos municipales (2020).

Figura 43. Experiencia en lombricultura



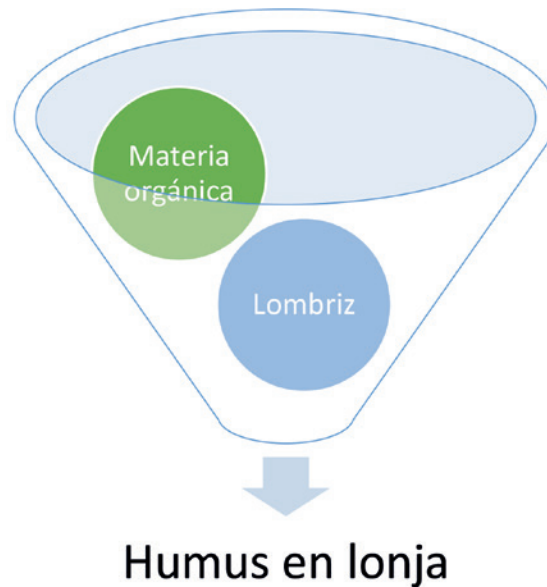
Fuente. Manual de aprovechamiento de residuos orgánicos municipales (2020).

Tabla 11. GADM Loja

Nombre del proyecto	Financiación
Planta piloto de abono orgánico humus en Loja	Municipio de Loja
Ubicación	Fecha de inicio de operación:
Loja	1998
Diseño y Construcción	Inversión
Municipio de Loja	100.000 USD
Objetivo de la planta:	Materia prima:
Implementación de planta piloto para la producción de abono orgánico- humus a través de residuos sólidos orgánicos generados en domicilios, mercados y ferias libres.	Residuos Sólidos Orgánicos Biodegradables

Origen materia prima:	Horas de operación al día:
Municipio de Loja	24 horas
Producto final:	Cantidad de producto final:
Humus	1000 saco/mes
Características del producto final:	Número de trabajadores:
NT: 1,72%, P2O5: 2,11%, K2O: 4,94%, CaO: 9,78%, MgO:0,99%	12
Mantenimiento:	Sistema de operación:
Limpieza de las instalaciones después de cada jornada trabajo	Semi mecánico
Proceso de elaboración de humus	
<p>En la planta de abono orgánico, el personal que presta sus servicios, en el tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos, se encuentra capacitado para esta labor. Para tal tratamiento, se utiliza material orgánico, de las casas, mercados y ferias, para la obtención del abono orgánico (humus). Este proceso, se obtiene, a través de la lombricultura, con lombriz roja californiana, (<i>Eisenia foetida</i>), mediante un periodo de 4 a 5 meses. Posteriormente se pasa al área de secado para empaquetar el abono, para su posterior comercialización. De este material, una parte es destinado al vivero municipal, para el mantenimiento de plantas, residentes en los parques de la ciudad, otra porción, es tomada para la fertilización de los suelos que producen los árboles alrededor de las cuencas hidrográficas del cantón Loja, de la misma manera, se provee para abastecer a los agricultores de área rural, quienes son capacitados. Otra parte, se usa para ser comercializada, a la ciudadanía de Loja. Actualmente (2020) esta planta está a cargo del Centro de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Dirección de Higiene, municipio de Loja.</p>	

Figura 44 Humus en Loja



Fuente. Manual de aprovechamiento de residuos orgánicos municipales (2020).

Las tablas 10, 11 y 12; respectivamente, representan proyectos a manera de experiencias significativas de aprovechamiento de material orgánico, de acuerdo a la perspectiva del gobierno ecuatoriano.

Asociación de Productores de Abonos Orgánicos Eco-Abono Puyo (Asopreco). Ecuador

En Ecuador existe una organización formada por 13 comunidades; pertenecientes a las etnias shuar y mestiza. Ubicadas en la periferia del cantón Pastaza de la Amazonía ecuatoriana. Esta entidad es conocida como Asopreco, la cual habiendo establecido una alianza público privada, con la municipalidad de Nuestra Señora del Rosario de Pompeya de Puyo, para reciclar los residuos orgánicos generados en el Mercado Puyo Sector Amazónico, convertirlos en compost y llevarlos a un nivel tal lo muestra la Figura 45. Teniendo en cuenta que el compost, es utilizado para mejorar la calidad del suelo, en estas comunidades, tratados por sus propios socios, en los cobertizos comunitarios, construidos para tal fin.

El producto, se produce, con la finalidad de otorgarle beneficios a la producción agrícola, buscando el mejoramiento de la seguridad alimentaria, de sus 90 socios.

Figura 45. Revolviendo el compost



Fuente: pexels.com (2016).

De esta manera, se produce un impacto directo, sobre 400 personas, que hacen parte de las familias asociadas a Asopreco, quienes se dedican a la agricultura y la ganadería. Mas, sin embargo, la tarea de mejorar la calidad de los suelos en las diferentes fincas es bastante ardua, puesto que la producción de compost, es un proceso lento. Es así, como los asociados aportan 6 horas de trabajo semanal, obteniendo a cambio 2 toneladas de compost.

Mediante esta tarea, innovadora, con cooperación social, se ha alcanzado la sostenibilidad; estableciendo un modelo de gestión sustentable, que incorpora, protocolos de calidad en la producción del compost. El material es empacado en bultos, tal como lo muestra la Figura 46.

El reciclaje y aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos, generados en los diversos mercados públicos de las ciudades del Ecuador, para la elaboración de compost orgánico, alto en nutrientes naturales; mediante la creación de alianzas estratégicas, entre ONG y el gobierno, son un método de participación social, que estimulan el involucramiento, de las comunidades y asociaciones en actividades de protección medioambiental, con la finalidad de otorgarle beneficios a la producción agrícola, buscando el mejoramiento de la seguridad alimentaria.

Figura 46. Ecoabono Puyo



Fuente: Asopreco (2019).

Para la producción de compost, y de acuerdo a los pagos de salarios a los diferentes socios de la asociación, las instalaciones de producción del abono, están separadas. Este proceso, es operado, directamente por los socios de la entidad, organizados en grupos de 65 mujeres y 25 hombres. Donde 50 personas se autodenominan indígenas, obteniendo los residuos orgánicos de manera directa, al ser recolectados en el mercado. Son los funcionarios municipales, quienes tienen la tarea de transportar los residuos; hasta los diferentes cobertizos.

Por su parte, los asociados de Asopreco, se dedican a trabajar tres veces por semana en las tareas de volteo de los residuos, el control de la calidad y los diferentes procesos; tales como afinado, empacado y almacenado del compost.

Este logro, alcanzado con esfuerzos, ha permitido la obtención de una certificación orgánica otorgada por la PS Oko Garantie. Se destaca, además la satisfacción de la demanda, anual, de los socios de la organización. Por otro lado, se está pensando en comercializar el excedente del compost, con el nombre de “Eco Abono”, teniendo en cuenta que el peso anual comercializado supera las 30 toneladas, convirtiendo a Asopreco; en una asociación sustentablemente financiera; mediante el reciclaje de residuos orgánicos. Donde se ha intentado mejorar la reinversión de los recursos generados por la venta del compost.

“Compost-ate bien con el planeta”: la iniciativa sustentable que desarrolla niños y niñas en medio de la pandemia COVID-19. Chile

“A mí me interesa este tema, porque en mi casa; reciclamos mucho y tenemos una compostera casera, me gustó el kit, me emocioné mucho, cuando lo vi”, fueron las palabras de Laura Frei. La niña de 13 años, de la Serena, Coquimbo, Chile, al recibir una visita inesperada de parte de instituciones del gobierno, cargada de elementos para elaboración de compost. La Figura 47, muestra el momento de la entrega del kit, en medio de la pandemia COVID 19, a la infante, para la elaboración del compost.

Figura 47. Niñas recibiendo el kit en medio de la pandemia COVID 19



Fuente: Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio, Chile (2020).

En Coquimbo, se ha implementado una novedosa iniciativa, que nace de relacionar, a los jóvenes, con la sustentabilidad y la tecnología. La jornada es llevada a cabo por niños, niñas y jóvenes de la región, esta iniciativa, se titula; *“compost-ate bien con el planeta”*; este es el título del proyecto, cuyo propósito apunta a generar conciencia y cuidado con el medio ambiente, en medio de la pandemia COVID 19, que azota al país y al mundo.

El proyecto por el momento cuenta con 16 participantes, quienes recibieron un “kit” para desarrollar una lombricompostera casera y un mini huerto, a partir de almácigos medicinales. Con esto, se busca la conexión de los participantes, con la naturaleza, en relación al diario vivir.

Este laboratorio es considerable; puesto que su realización consta de cuatro cápsulas en video publicadas en las redes sociales de Cecrea La Serena, Chile. Estos videos se compartirán a través de WhatsApp, entre los miembros participantes del proyecto. La idea, es que cada participante a su vez comparta con su red de amigos, las diferentes experiencias, ideas e inquietudes, experimentadas, a lo largo del proceso del proyecto. Teniendo en cuenta que este plan, se ha venido ejecutando durante la pandemia COVID 19, habiendo generado gran impacto, en medio del aislamiento social.

La inclusión de niños y jóvenes dentro de un proceso de educación ambiental sostenible, mediante la práctica del compostaje y el uso de tecnología; es una herramienta de vital importancia, para establecer cambios de paradigmas relacionados con la protección y conservación del medio ambiente. Esta tarea ardua y compleja, pero efectiva, apunta a ver el medio circundante de una forma más amigable, bajo resultados prometedores.

La iniciativa, emprende procesos de elaboración de reciclaje de material orgánico, desde la fuente, es decir enseñar de manera proactiva a los niños y niñas chilenas a hacer un buen uso de las basuras generadas en las casas. Permitiendo seleccionar el material orgánico de otros desechos. Del proyecto se espera, que se sumen cada vez más y más niños a la jornada, y se pueda multiplicar la idea de separación de los residuos, en función de crear compost, y pueda ser utilizado en los jardines, primeramente.

La iniciativa es novedosa, destaca Francisco Varas, “este tipo de actividades esfuerza en el vínculo de los niños con el cuidado del medio ambiente a través de una actividad lúdica creativa que puede ser aplicada por todos los miembros de la familia”. Se busca que cada participante tenga el kit creativo, aplicando las medidas sanitarias para la correcta ejecución del laboratorio. Se destaca que esta primera iniciativa del ciclo de varias jornadas, titulada “tu casa Cecrea”, tiene como propósito llevar a cabo un nuevo formato del laboratorio, buscando llegar a cada niño niña y joven con diferentes materiales en formato físico, puesto que no todos tienen acceso a internet.

El IRTA y el Consorcio de Residuos del Vallès Oriental colaboran para mejorar la calidad del compost obtenido a partir de residuos, Barcelona, España.

El Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentaria IRTA y el Consorcio de Residuos del Vallès Oriental; establecieron un convenio de colaboración, para buscar una solución técnica que permitiera obtener un compost, tipo A, de mejor calidad. Válido y aplicado para el uso de agricultura ecológica. El convenio, consistía en establecer una planta de digestión anaeróbica y de compostaje, ubicada en las instalaciones de la planta Granollers, Barcelona, para el tratamiento de la materia orgánica procedente de la recogida selectiva de los residuos, en la que se genera biogás y abono orgánico, de acuerdo al compostaje y su composición. Este, se clasificaría en varias categorías, ya que actualmente la planta, genera compost, tipo B.

Ahora bien, teniendo en cuenta el convenio establecido, se permitió trabajar para encontrar una solución técnica al compost, elaborado y producido, con altos niveles de calidad. Utilizado en la agricultura orgánica en España, aunque para lograr este tipo de abono, el IRTA entró en proceso de investigación de biolixiviación, con el propósito de extraer los metales pesados. Principalmente el cobre, El zinc y el plomo, mediante un flujo de corriente líquida, que separa la materia orgánica, para su posterior ingreso a la planta.

La producción de material orgánico, generado por las familias en los hogares de las grandes ciudades, se convierte en materia prima, principal, para la elaboración de un compost de alta calidad. Teniendo en cuenta la puesta en marcha de estrategias, como; la recogida selectiva de los residuos, a domicilio, empleados en el uso de la agricultura ecológica y la mejoría de la calidad de los suelos.

Para tales fines, se estableció una recogida selectiva de materia orgánica de residuos urbanos que podrían generar 5.000 empleos directos. Teniendo en cuenta, que se emplea un compost orgánico de manera natural y artesanal, de acuerdo a la selección de materiales, desechos y residuos orgánicos separados en la fuente. Serán los hogares o las familias en sus hogares, quienes harán esta tarea, de separación de la materia orgánica, de acuerdo a un programa, de hogares clasificados. La recolección del material, se hará, mediante una recolección domiciliaria, de parte de los funcionarios del Consorcio, quienes la transportaran a la planta de tratamiento, para la posterior elaboración del compost.

Cabe resaltar, que esta labor, no es nada fácil. Más, sin embargo, es necesario tener en cuenta a las familias seleccionadas previamente, puesto que son estas, quienes contribuyen, al desarrollo de este proyecto, facilitando así, las labores de las organizaciones, de acuerdo al convenio establecido. Permitiendo, la elaboración de un compost de muy buena calidad ubicándolo en un tipo A; y pueda ser utilizado en las plantaciones agrícolas, como abono natural mejorando la calidad del suelo.

Campaña "Amigos de la Tierra", España

En España existe una asociación denominada "Amigos de la Tierra", organización ecologista, no gubernamental, sin ánimo de lucro, que busca fomentar un cambio de pensamiento en la localidad con enfoque global; enfocándose en la transformación de una sociedad, que respeta el medio ambiente; bajo los principios de justicia y solidaridad. La Figura 48, hace referencia al logo símbolo utilizado por la asociación española, quien incentiva a la comunidad, a ser parte de un movimiento ecologista que promueve los valores ambientales.

Figura 48. Logo Amigos de la Tierra



Fuente: tierra.org. (2019).

La organización, está compuesta por un grupo de personas, que defienden la justicia social y ambiental. Creen firmemente en las políticas que pueden adoptar las personas, con respecto a la tierra. Poniéndose en la tarea de denunciar a ciertas organizaciones o administraciones que atentan contra la vida, la salud de las personas y el bienestar del medio ambiente. Todo esto, con el propósito de buscar soluciones en un mundo donde todos deben aportar. Bajo esta consideración, los miembros de esta asociación, llevan a cabo diversos planes y proyectos, relacionados y enfocados a la protección y conservación, medioambiental, a través de diferentes grupos locales que tienen participación en diversas partes de España y en otras partes del mundo. Se trata de buscar un involucramiento en la ciudadanía, mediante la aplicación de alternativas diversas que busquen proteger y conservar el medio ambiente, ecológico y social.

Amigos de la Tierra, en este momento, ha puesto en marcha, una campaña, en la que se vincula el compostaje y los residuos orgánicos, como elemento fundamental de la misma, teniendo en cuenta la reutilización de la materia orgánica, como materia prima, para la elaboración del compost.

Actualmente, en España, un 40%, de los residuos, producidos en el núcleo familiar, son considerados “desechos” y se arrojan a la basura, ya que los miembros de las familias, no utilizan, la materia orgánica, olvidándose que es imprescindible para mejorar la calidad de los suelos.

Para la asociación, poner en funcionamiento una gestión adecuada de los residuos orgánicos, a través de la práctica del compostaje descentralizado mediante la separación selectiva de los residuos, en los hogares y familias españolas, tal como lo muestran las imágenes de la Figura 49, permite, establecer prácticas de compostaje urbano, a través de charlas socializadoras, relacionadas con temas de interés público en centros urbanos, lo que es fundamental, en el cumplimiento de las metas organizacionales de la institución.

Figura 49. Equipo Amigos de la Tierra en actividades pedagógicas de compostaje



Fuente: Amigos de la Tierra (2019).

La materia orgánica, abundante en la bolsa de basura, es utilizada como el principal elemento, en la elaboración del compost, considerando la puesta en marcha del proyecto. Los administradores en la fundación, buscan gestionar los residuos de manera eficiente, recogiendo los, en su gran mayoría mezclados con el resto de desechos. Sin ser destinados al reciclaje, puesto que en el mejor de los casos se hace necesario separar las plantas de tiraje, para luego, llevar a cabo, el proceso específico de compostaje; como consecuencia de toda esta separación, resulta el "compost", obviamente, de mala calidad, en sus inicios, bajo la consideración de que los agricultores no están dispuestos aplicarlo en sus tierras.

Más sin embargo con la ley resultante, de la ley de residuos de 2011, este tipo de material en España, ya no se llama compost, si no bioestabilizado o material bioestabilizado, y es necesario realizarlo a partir de una separación selectiva en la fuente (Hogares), puesto que para el presente año, 2020, se considera que el 50% de esta materia orgánica, debe ser reciclada por necesidad.

Al conformar equipos de trabajo, entre los gobiernos, el sector privado y los ciudadanos; buscando involucrar, más personas en las grandes ciudades, promoviendo el desarrollo de actividades de protección y cuidado con el medio ambiente, mediante estrategias socializadoras, relacionadas con el tratamiento de material orgánico, resultante de los desperdicios generados en los hogares de España y el mundo, con el propósito de elaborar compost, se disminuiría el impacto negativo al medio ambiente y la capacidad de carga de los rellenos sanitarios, en un mundo donde todos deben aportar.

Para la organización, es de suma importancia solicitar a las administraciones locales la implementación de planes de separación en el origen; teniendo en cuenta que la fundación ofrece diversos sistemas de recogida de residuos. Proveyendo un contenedor extra, en la que son separados, viniéndose a buscar a domicilio o puerta a puerta. Además, se tiene en cuenta, en la separación, la parte del compostaje, del resto de los desechos, ya que, el análisis de la fracción no reciclable, permite reducir el proceso al máximo.

También, se trabaja para fomentar el compostaje doméstico y comunitario; enseñando a la ciudadanía a compostar los residuos orgánicos, mediante la aplicación de un “manual de compostaje” diseñado por la fundación y cedido a las familias, que están dispuestas a ponerlo en práctica. De igual forma, los participantes del proyecto, reciben un compost, de excelente calidad, a manera de abono. Con este proyecto, se ha venido trabajando durante los últimos 10 años, aportando, cada vez más simpatizantes, con más de 300.000, en toda España. Mediante este tipo de acciones, los beneficios de este proyecto, son muy amplios y variados; puesto que se reduce la cantidad de residuos orgánicos en el circuito municipal; impactando de manera positiva a la ciudadanía.

Experiencias de compostaje colectivo en áreas urbanas. Francia

Jean Jacques Frasquel, gerente de un centro comercial en Francia siempre pensaba en crear nuevas ideas, pensaba en la utilidad que podría tener o que podría dársele a los desperdicios generados en los restaurantes del centro comercial. Este gerente, un día decidió convertirse en un experto, pero, no precisamente en gerencia de centros comerciales. Decidió convertirse en un experto en el compostaje. Para el año 2008, idealizó crear

un primer sitio de *compost colectivo*. La iniciativa, la ejecutó en el edificio donde vivía, en París. Hoy día, al igual que él, existen muchas personas, que han aprendido a desarrollar, este proceso de compostaje, en los centros urbanos y ciudades, como, la ciudad de París. Frasquel, desde su centro de operaciones, en la capital francesa, motiva, incentiva y ofrece cursos, para la preparación del compost, la jardinería orgánica y otras prácticas, relacionadas con la crisis sanitaria; tal como lo muestra la Figura 50, de manera presencial y a través de su sitio web, compostory.fr.

Figura 50. Jean Jacques Frasquel en charlas



Fuente: Frasquel (2020).

El antiguo gerente, a través de una entrevista realizada por la emisora France Inter, comenta que emprendió esta labor, poniendo en práctica esta tarea, en un jardín; para después, hacer algunos cursos en Bélgica y poder convertirse “*en un maestro del compostaje*”, y conformar una cooperativa, en la que, hasta el día de hoy, cuenta, con 300 personas en total, domiciliadas en Francia.

Esta iniciativa, ha llevado a muchos franceses a tomar decisiones relacionadas con el compostaje. En París, existen más de 439 propiedades, que cuentan con equipos para el desarrollo y ejecución de una tarea relacionada con la siembra de semillas en tierra abonada y la preparación del humus en el centro de compostaje del distrito 20 de la ciudad Luz (véase Figura 51), utilizando cultivo de lombrices, quienes son las encargadas de devorar desechos y residuos orgánicos, generados por los capitalinos franceses.

Figura 51. Preparando la tierra para el jardín



Fuente: Pixabay.com (2016).

Frasquel, es considerado, como un pionero del compostaje colectivo urbano. Sostiene que hacer compostaje con los desechos orgánicos, no es un complique, cuando uno vive en la ciudad, aunque, sí se necesita, dedicación, empeño y decisión, puesto que esta labor, permite aprovechar las materias primas provenientes de la basura y que, hasta cierto punto, llegan a ocupar un tercio de este material.

El exgerente, por su parte, motiva a todo el mundo, sosteniendo, que si se empeñan en hacer la labor y dedicarse al trabajo, podrían instalar un sitio de compost en sus viviendas, de acuerdo al cumplimiento de ciertas condiciones, que permitan lograr, la obtención de los permisos, exigidos por la administración de los edificios y las casas en arrendamiento. Hoy día en Francia, se pueden encontrar muchísimos habitantes que desean participar de este tipo de proyecto, y están dispuestos acondicionar un espacio para el compostaje, y acomodarlo en sus huertos jardines y patios.

Sin duda alguna, quienes han emprendido proyectos consistentes en la elaboración de un buen compost, preparado en grandes centros urbanos, como París y Bogotá, conocen la importancia y utilidad que poseen los residuos orgánicos, extraídos de estas grandes urbes, utilizados en el proceso de producción del abono orgánico, en función del enriquecimiento del suelo, utilizado para el cultivo de plantas y hortalizas.

Frasquel, sostiene que hay que recordar que un compost bien llevado no huele, y que un suelo podrido no es compostaje. Que son dos cosas completamente diferentes y que existen ciertas reglas que hay que cumplir. Y que, dentro de esta regla, se encuentra una, de suma importancia, y es evitar los desechos provenientes de animales, como la carne, el pescado y otros; puesto que estos materiales, pueden generar un olor nauseabundo. Aunque algunas personas, los emplean en su computador, sin tener ningún inconveniente. El maestro, como algunos le llaman, a través de su portal de internet, expone ciertas claves para el reciclaje de diferentes tipos de desechos orgánicos, además brinda información relacionada con el compostaje colectivo, donde se exponen diversas y numerosas experiencias de cómo aplicar la técnica del compostaje.

CAPÍTULO 3. IDEACIÓN Y CO-CREACIÓN

Desde la división del trabajo, luego de la especialización, los agentes en la economía comenzaron a hacer intercambios primero en especie, luego en dinero, que permitieron que cada uno se pudiera abastecer de todo lo que necesitaba, tanto que los excedentes podían llegar a otros individuos de la sociedad y que mejor sitio para ello que los mercados, que, según Smith (1783), están coordinados por una mano invisible que permite que desde el egoísmo individual se llegue al bienestar social en un marco de eficiencia donde no cabe o no es aconsejable la intervención del Estado.

Sin embargo, la mano invisible no funciona de la mejor forma en todos los casos, dados fallos de mercado como asimetría en la información, poder de mercado (dado el limitado número de compradores o vendedores), restricciones a la entrada y salida del mercado, poca movilidad de los factores productivos, entre otros. En esos casos, lo prudente sería la intervención del Estado.

En el caso específico de los recicladores, al analizar su modo de operar se observa que están expuestos a falta de información y al poco poder de mercado que tienen cuando sus propios elementos reciclados son vendidos a intermediarios, quienes son los que tienen altos ingresos y ganancias, con lo cual el reciclador informal siempre queda expuesto a condiciones socioeconómicas que no permiten que sus condiciones de vida mejoren. A continuación, se presentan aspectos relevantes relacionados con los temas de las negociaciones en general y la actividad económica del reciclaje.

Modelos de negociación en general

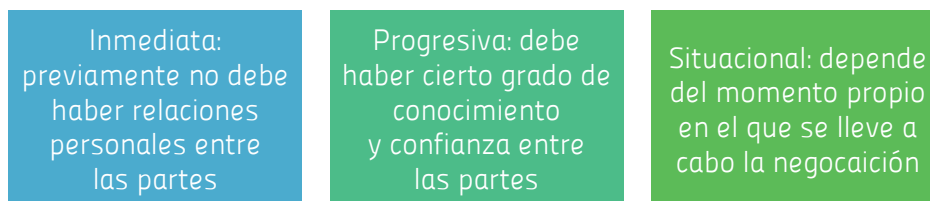
Modelo de negociación: estructura que se utiliza para identificar los actores, el mercado, los intereses y demás aspectos relacionados con la forma de llevar a cabo una negociación, con el fin de que los involucrados puedan alcanzar los resultados que les convenga, se tenga una estructura o marco de referencia para llevar a cabo todo el proceso y así estar en la capacidad de resolver diferencias y llegar a acuerdos.

La negociación surge ante la necesidad de llegar a acuerdos en presencia de diferencias, especialmente en lo relacionado con los intereses entre agentes, en caso de no llegar a acuerdos podría llegar a generarse conflictos. De acuerdo a Alfredson & Cungu (2008, p. 5) “En la era moderna, ha aumentado la necesidad de desarrollar mecanismos y habilidades para manejar los intercambios diarios, al igual que la necesidad de superar los obstáculos que surgen cuando satisfacen los intereses”.

Tipos de negociación

De acuerdo a Martín (2019), existen varios tipos de negociación entre los cuales se destacan la inmediata, la progresiva y la situacional, las cuales dependen de los objetivos y metas que se tengan en el momento de llevarlas a cabo y que dependen en gran medida de cada una de las partes que intervienen en el proceso (ver Figura 52):

Figura 52. Tipos de negociación



Fuente: elaboración propia con base en Martín (2019).

En la negociación inmediata no se requiere que previamente exista algún tipo de relación personal, ya que su objetivo principal es el de llevar a cabo la negociación, esto aplica en la compra y venta de bienes, donde la persona acude directamente al mercado (dadas las condiciones actuales, este puede físico o virtual) donde el vendedor da a conocer el precio del bien, y dependiendo de las características de este y de la disposición de las partes se lleva a cabo la transacción.

Por su parte en la progresiva debe haber cierto grado de evolución y conocimiento directo con la otra parte de la negociación, donde poco a poco se han dado a conocer las características propias con el fin de que exista un clima de confianza, que se fortalece a medida que pasa el tiempo y en caso de que se hagan tratos concurrentes. Respecto a la negociación situacional, Martín (2019) afirma que esta depende de las características propias y las necesidades del momento por parte de los negociadores, así mismo se debe dar un mecanismo de ajuste para adaptarse a las circunstancias actuales y previstas en el proceso.

De esta forma, Martín (2019) indica que la negociación puede ser diferente dependiendo de las capacidades que cada negociador desarrolle, este estilo puede variar con el tiempo dependiendo del tipo de negociación, dichos estilos se resumen en la Figura 53:

Figura 53. Estilos de negociación

Colaborativo: beneficiar a todos los involucrados
Flexible: se adapta a los cambios del mercado
Competitivo: se busca el beneficio propio, hay estructuras de poder de mercado
Acomodativo: cambios en favor de la otra parte
Evitativo: es de corto plazo
Evasivo: busca evitar conflictos que alteren el proceso
Negociación aislada: aquella que se proyecta ser llevada a cabo por una sola vez
Negociación duradera

Fuente: elaboración propia con base en Martín (2019).

En el estilo colaborativo se trata de que haya beneficios mutuos con la realización de proyectos a partir de los objetivos comunes y propios de cada una de las partes, para lo cual se debe dar lo mejor de sí, con el fin que se beneficien todos los involucrados en el proceso. Este estilo de negociación requiere dejar de lado el interés personal y buscar el bien común.

En el estilo flexible lo que se busca es llegar de forma rápida a acuerdos, para lo cual se requiere que las partes estén en disposición de cambiar y adaptarse en poco tiempo, sobre todo a la hora de buscar soluciones a problemas que se puedan presentar en el proceso, sin que se pierda el equilibrio y la justicia para los que se relacionan con la negociación. Martín (2019) señala que uno de los casos en los que se puede presentar esto es cuando se hacen cambios rápidos y cuando se está entrando al mercado.

El estilo competitivo, en caso contrario al colaborativo, lo que busca es obtener los beneficios sin tener en cuenta lo que pueda suceder con la otra parte, incluso si pierde en el proceso de negociación. Este estilo es propio de algunas empresas que en el mercado tienen poder de mercado, en estructuras donde no hay control gubernamental.

Otro estilo que se caracteriza por adaptarse más a las necesidades del otro es el acomodativo, el cual suele utilizarse cuando se está entrando a competir en el mercado y se busca cerrar tratos que en el largo plazo beneficien la actividad económica. Puede incluir acciones como cambios a favor del otro en los precios, entrega de información, ampliación de plazos, etc.

Por su parte el estilo evitativo no implica que se deseen mantener relaciones de negociación en el largo plazo, puede darse también el caso donde la relación sea de conflicto y se dé la necesidad de que alguien intervenga como mediador en lo que concierne al desarrollo del proceso de la negociación.

El evasivo busca evitar situaciones conflictivas en el proceso de la negociación que alteren los resultados del mismo, donde la persona muestra una posición definida y tajante en cuanto a lo que desea obtener y ofrecer en el proceso, lo cual no es muy provechoso especialmente si se trata de empresas que están en proceso de consolidar su posición en el mercado y de crecimiento.

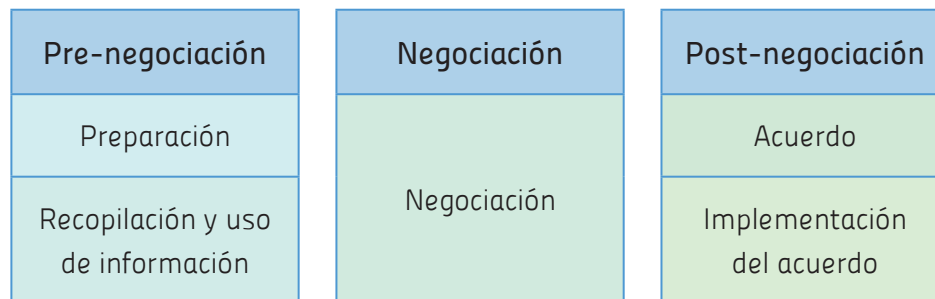
El estilo de negociación aislada es cuando se adopta una posición en la cual se sabe que el trato o acuerdo solo será por esa vez y no tiene trascendencia comercial hacia

futuro. A su vez y en contraste de la anterior, en la duradera se busca tener la más cordial y mejor relación posible en el largo plazo ya que se puede prever a futuro llevar a cabo más negociaciones.

Modelo estándar de Egaña

Siguiendo a Egaña (2012), en el cual se resume y se presenta un modelo estándar, comenzando con el proceso de negociación depende de variables culturales y desde una perspectiva básica, se pueden distinguir tres fases principales que a su vez incluyen otros pasos, de los cuales depende el éxito en la negociación y que se obtengan los resultados esperados por los agentes que participan en ella. La primera de las fases es la pre-negociación, la segunda es la negociación como tal y la tercera post-negociación. A continuación, en la Figura 54, se presentan, así como los pasos que incluye cada una:

Figura 54. Etapas del proceso de negociación

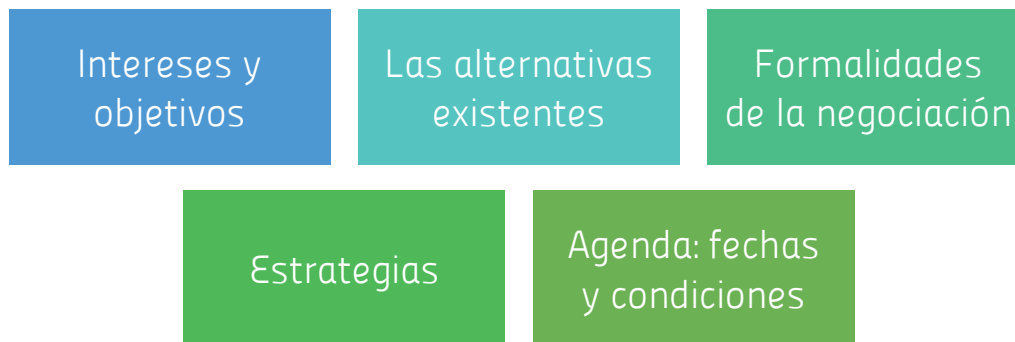


Fuente: Elaboración propia con base en Egaña 2012.

Prenegociación: es la primera etapa de la negociación en la cual cada una de las partes recopila información sobre la cual evaluar si se cumplen sus objetivos y la forma como se alcanzarían a partir de las propias variables y las de la contraparte, con el fin de tomar la decisión de continuar o no con el proceso. En caso de decidir continuar con el proceso, la información obtenida hasta el momento hace posible presentar la propuesta que se presentará en la negociación, así como las condiciones bajo las cuales se llevará a cabo.

En la primera etapa de pre-negociación en la cual se incluyen la preparación y recopilación de información, cada uno de los actores está en la obligación de identificar sus intereses, y problemas, las variables propias relacionadas con lo que comercializará (en las cuales se incluyen la mayoría de variables que son evaluadas cuando se formula y evalúa un proyecto, ya sea de forma técnica o intuitiva), el estado actual y lo que se espera durante y después de la transacción, los compromisos y en general los detalles a tener en cuenta con el trato que se piensa realizar (Egaña, 2012). Dicho autor sintetiza lo anterior en los siguientes ítems de la Figura 55.}

Figura 55. Puntos a tener en cuenta en la prenegociación



Fuente: elaboración propia con base en Egaña (2012).

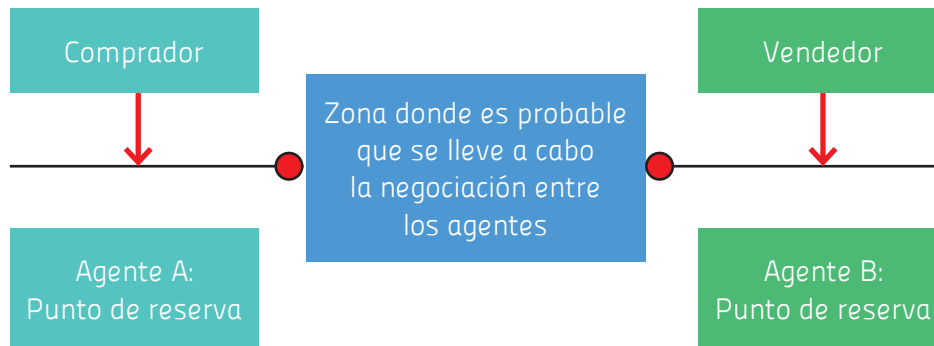
Estrategias de negociación: son aquellas habilidades, tácticas y destrezas que cada una de las partes del proceso de negociación usan con el fin de alcanzar sus metas en el proceso de negociación, algunas incluyen no solo maximizar el bienestar y ganancias personales y/o empresariales, sino que también pueden incluir tener en cuenta la contraparte, maximizando la de todos los involucrados en el proceso.

Figura 56. Elementos claves a la hora de llevar a cabo un proceso de negociación

Estrategias	Son las acciones que se ponen en marcha con el fin de alcanzar un objetivo.
Tácticas	Es la destreza para usar de forma eficiente lo que se tiene al alcance y así llegar a conseguir lo planeado.
Punto de reserva	Lo mínimo aceptado en la negociación, por cada una de las contrapartes.
ZOPA	Es la zona donde es posible se llevará a cabo la negociación, teniendo en cuenta los puntos de reserva de quienes participan en el proceso de la negociación.

Fuente: elaboración propia con base en Alfredson & Cungu (2008).

Figura 57. Representación gráfica de la ZOPA



Fuente: elaboración propia con base en Alfredson & Cungu (2008).

Como se puede observar en la gráfica 56, es importante que a partir de cada punto de reserva se utilicen estrategias y tácticas para obtener ganancias, mejorar el bienestar, por medio de la comunicación, si lo ofrecido no alcanza dicho punto de reserva, la negociación no podrá llevarse a cabo, sólo los valores pactados entre los dos puntos de reserva pueden garantizar que se lleve a cabo la negociación.

Aparte de esos elementos claves en la negociación, los actores pueden optar por elegir un enfoque con lo que es posible tener una visión general y mejorar los resultados de la negociación (Alfredson & Cungu, 2008). El primero de ellos es el enfoque estructural, en el cual se tienen en cuenta que parten de prever los resultados de la negociación a partir de la estructura y características de las contrapartes que intervienen en el proceso, por su parte el enfoque estratégico parte de elecciones que a propósito se toman con el fin de mejorar los obtenidos, a partir de herramientas que involucran matemáticas, supuestos y teorías de decisión, dicho enfoque incluye la toma de decisiones a partir de una postura racional, anticipando las decisiones y movimientos de la contraparte.

Así mismo, un enfoque estratégico se puede tornar cooperativo o no cooperativo; aquí es donde entra la teoría de los juegos de Nash. Dicha teoría implica que, si se coopera, es posible obtener mejores resultados que si se compete bajo el esquema de competencia de mercado de la teoría clásica de Smith, donde el egoísmo prima y así todos los agentes que intervienen se benefician (Monsalve, 2003).

Alfredson & Cungu (2008) también definen un tercer enfoque el cual se denomina conductual y que tiene en cuenta la personalidad como tal y las características propias de los negociadores, de esa forma posibilita clasificar los agentes de acuerdo a sus comportamientos a la hora de llevar a cabo las negociaciones. Un cuarto enfoque considera que a medida que se hacen negociaciones, hay un proceso de aprendizaje en el cual se tiene en cuenta no solo las expectativas a futuro y la información del presente, sino que también trae lo sucedido periodos atrás, donde se habían realizado intercambios previos.

Un último enfoque que presentan Alfredson & Cungu (2008), es el enfoque integrador en el que se desea obtener resultados que creen condiciones de ganancia y beneficios mutuos, a diferencia de los que desean una ganancia a expensas de la pérdida del otro agente negociador, es de destacar que este enfoque también tiene por objetivo la resolución de problemas.

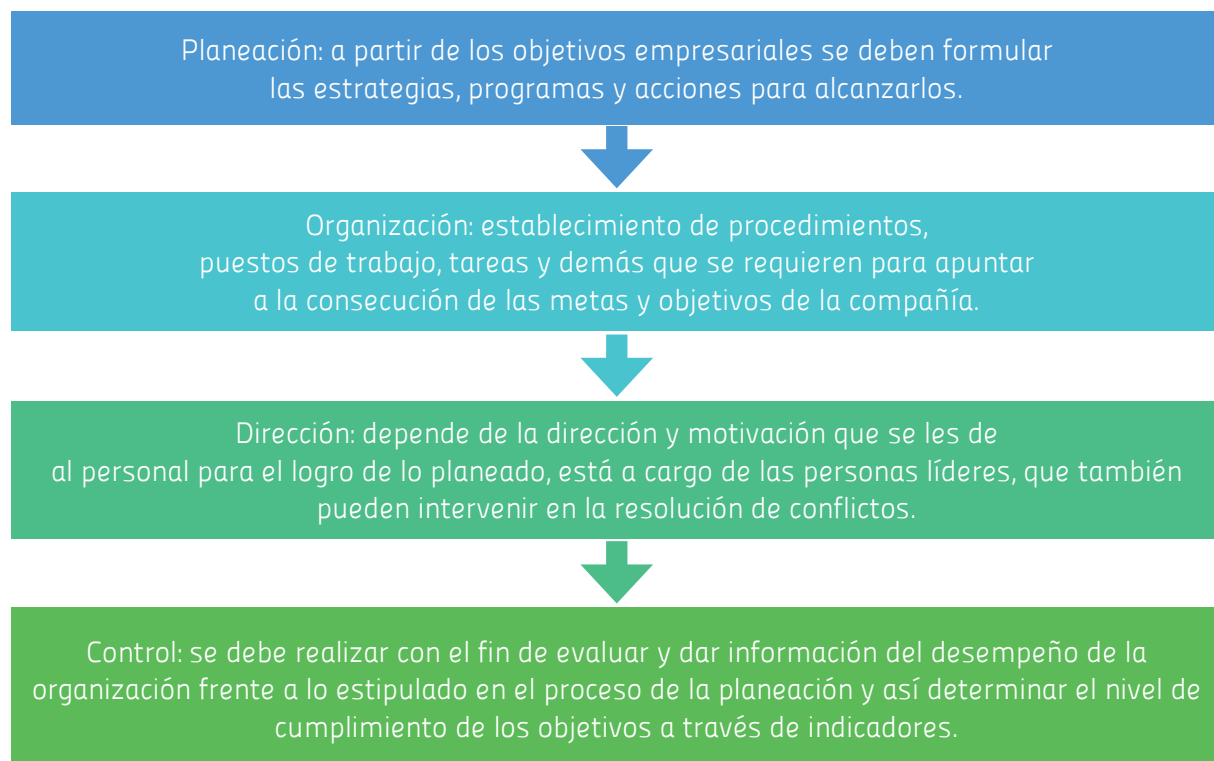
Proceso administrativo

Proceso administrativo: es un conjunto de fases y planeación desde los diferentes componentes de la empresa, con el fin de alcanzar metas y objetivos en el corto, mediano y largo plazo. Permite evaluar el estado actual, el estado deseado, qué acciones llevar a cabo y su efectividad a través del monitoreo de los indicadores formulados para dichas metas.

En el presente proyecto de investigación es ver al reciclador o al generador de residuos sólidos orgánicos como microempresarios, que no solo tomarán como modelo de negociación el producto de todo el proceso, sino también suministrar herramientas administrativas como la identificación del proceso administrativo con el fin de introducir cambios en su forma de llevar la administración de su negocio bajo un enfoque científico a la luz de una teoría. Para ello se tomará como referencia lo planteado por Bernal & Sierra (2008), a través de los componentes de Planeación, Organización, Dirección y Control, desde el enfoque de cada uno de los agentes.

En términos generales, Bernal & Sierra (2008) describen cada componente del proceso administrativo como sigue (ver Figura 58):

Figura 58. Componentes del proceso administrativo



Fuente: elaboración propia con base en Bernal & Sierra (2008).

Modelo Canvas

Modelo Canvas: es una herramienta visual y analítica útil a la hora de formular una idea de negocio. Fue propuesto por Osterwalder & Pigneur (2010), en el cual se deben identificar nueve puntos claves que todo emprendedor y empresario debe tener en cuenta. Su principal aporte es la sencillez y la inclusión de aquellos aspectos básicos que son clave al ofrecer un bien y servicio en un mercado.

Como se puede observar en la Figura 59, el modelo Canvas está compuesto por unas temáticas clave que todo emprendedor debe tener en cuenta a la hora de formular su idea de negocio, de forma que sea posible identificar los aspectos más relevantes:

Figura 59. Lienzo del modelo Canvas

Lienzo del modelo Canvas				
Socios clave (8)	Actividades clave (7)	Propuesta de valor (1)	Relación con los clientes (4)	Segmentos de clientes (2)
	Recursos clave (6)		Canales (3)	
Estructura de costos (9)			Fuente de ingresos (5)	

Fuente: elaboración propia con base en Osterwalder & Pigneur (2010).

A través de los diferentes colores se pueden definir las fuerzas o factores que pueden afectar a dicho elemento clave en la idea de negocio de la siguiente forma (ver Tabla 12):

Tabla 12. Elementos en común del modelo Canvas

Color	Factor
Tendencias clave	Entre otros aspectos aquí se determina a quién va dirigido el producto, así como los factores que influye y la comunicación.
Factores de mercado	Lo referente a la demanda de quien se espera adquiera el producto o contrate el servicio ofrecido en el plan de negocios.
Fuerzas de la industria	Proveedores, la cadena de valor, aliados involucrados.
Fuerzas económicas	Estructura económica tanto en lo micro como en lo macroeconómico, los ingresos y egresos.

Fuente: elaboración propia con base en Osterwalder & Pigneur (2010).

Cada uno de estos puntos clave son los que se deben definir cuándo se está definiendo la idea de negocio y la estructura que esta tendrá, cada uno de ellos se define en general a continuación y más adelante para el caso específico de los compradores y vendedores de residuos sólidos orgánicos.

Esta metodología de modelo Canvas, tiene la ventaja que permite diseñar de forma fácil y clara una idea de negocio, ya que todo se puede presentar en una sola hoja teniendo en cuenta los principales tópicos del negocio del cual se espera poner en marcha y así obtener beneficios económicos que sean rentables en el largo plazo y aporten a la sociedad o mercado objetivo elegido.

Con la información que se plasma en el lienzo del modelo Canvas, es posible identificar y describir los aspectos fundamentales sobre los cuales funcionará el negocio, así mismo permite tener elementos de decisión, de planeación e incluso de control sobre la empresa e idea de negocio. El lienzo de dicho modelo se compone de 7 rectángulos de los cuales dos están partidos por mitad y que incluyen los siguientes puntos (ver Tabla 13):

Tabla 13: Partes del modelo Canvas

Componente del modelo Canvas	Descripción
Propuesta de valor (1)	Describe el bien o servicio que se ofrecerá al mercado, el cual responderá a las necesidades propias del mercado donde se va a ofrecer, así como la población objetiva. Es importante destacar lo que se está ofreciendo en comparación con la competencia de bienes similares o la innovación que tiene al introducir un producto o servicio que a la fecha no existía en el mercado.
Segmentos de clientes (2)	En este apartado se identifican los posibles clientes, es decir el mercado objetivo. Se debe definir de acuerdo a su ubicación geográfica, según sus características demográficas y/o sus características sociales. El éxito aquí dependerá de cuan detallado sea la descripción de los potenciales clientes en cuanto a variables como la edad, el género, el nivel de educación, el área geográfica, entre otros.
Canales (3)	Describirá la forma a través de la cual se hará contacto con los clientes. Esto puede darse a través de medios tanto físicos como virtuales: Internet, dispositivos móviles, etc., no solo en el momento de la venta sino también de la postventa. Aquí también hay que tener presente el medio a través del cual se le hará llegar al cliente el producto adquirido.
Relación con los clientes (4)	Aquí se introducirán las estrategias para conseguir incrementar la cantidad y mantener los clientes, la idea siempre es acaparar una mayor proporción del mercado y expandir el número de clientes. Dichas relaciones pueden ser personales o automatizadas, con el fin de impulsar las ventas e incrementar los ingresos y el beneficio económico.

Componente del modelo Canvas	Descripción
Fuente de ingresos (5)	Dada la actividad económica (venta de bienes y servicios) realizada se obtendrán ingresos monetarios. Hay que tener en cuenta las cantidades proyectadas que se venderán, así como los precios de mercado de los productos y/o servicios ofrecidos. Dichos precios pueden ser fijos o cambiantes, esto dependerá de la naturaleza de lo que ofrece el proyecto de idea de negocio.
Recursos clave (6)	Se deben enlistar los elementos de tipo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Físicos ▪ Financieros ▪ Intelectuales ▪ Tecnológicos ▪ Económicos ▪ De recurso humano Que harán que el negocio funcione de la mejor forma.
Actividades clave (7)	Aquí se tendrán en cuenta todas las acciones que se deben llevar a cabo para controlar que el negocio tenga éxito, se cumplan metas y se obtengan los resultados esperados. Pueden estar relacionados con el tema de la producción, de la comercialización, e incluso pueden hacerse necesarios servicios de tipo técnico como consultorías o servicios de ingeniería.
Socios clave (8)	No solo en términos de los socios comerciales del negocio como tal, sino que también debe contemplarse la asociación con proveedores y otros aliados que hagan que la actividad económica se realice de la mejor forma.

Componente del modelo Canvas	Descripción
Estructura de costos (9)	<p>En este punto se contemplan todos los costos en los que se debe incurrir para llevar a cabo la actividad económica de la empresa. Entre ellos se pueden incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos fijos ▪ Costos variables ▪ Costos directos ▪ Costos indirectos ▪ Los impuestos.

Fuente: elaboración propia con base en Osterwalder & Pigneur (2010).

El modelo Canvas fue propuesto por Osterwalder & Pigneur (2010), en el cual a se deben identificar nueve puntos claves que todo emprendedor y empresario debe tener en cuenta a la hora de poner en funcionamiento una idea de negocio. A continuación, se presentará dicho modelo, pero aplicado a las necesidades de los vendedores y compradores de los residuos sólidos orgánicos en la localidad de Ciudad Bolívar, comenzando con el caso específico de los recicladores (en su rol como compradores de los RSO a los generadores), ver Figura 60:

Figura 60. Modelo Canvas adaptado a los recicladores de RSO

Lienzo del modelo Canvas: recicladores de RSO
<p style="text-align: center;">Propuesta de valor</p> <p>Recolección de RSO generados por fruveros y fruterías en la localidad de Ciudad Bolívar, con un buen manejo, aprovechamiento de dichos residuos y aporte a la sociedad a través de la disminución en la contaminación</p>

Lienzo del modelo Canvas: recicladores de RSO	
Segmentos de clientes	Grandes empresas que se dediquen a la transformación de los RSO en Compost u otros bienes
Canales	Directa y a través de teléfono dadas las condiciones socioeconómicas de los involucrados
Relación con los clientes	Directa a través del modelo de negociación proporcionado por el proyecto
Fuente de ingresos	Al revender el material a un centro de acopio que transforme el material, por lo que los ingresos vendrían de esa comercialización.
Recursos clave	El material de RSO, el medio de transporte para transportarlos, los recipientes para depositarlos
Actividades clave	Contactar a los generadores de los RSO y los compradores
Socios clave	En este caso el reciclador que esté dispuesto a reciclar residuos sólidos orgánicos debe asociarse con entidades públicas que apoyen su labor, en lo posible en un marco de formalidad de su oficio
Estructura de costos	Los costos en los que incurrirá el reciclador son su propio tiempo (costo de oportunidad), más lo que paga por el material que recolecte en caso que lo haga.

Fuente: elaboración propia.

Propuesta de valor

La recolección de residuos sólidos de tipo orgánico para la posterior reventa o transformación genera impactos positivos en el medio ambiente como:

- La disminución del total de residuos que van a parar al relleno sanitario Doña Juana, que generan malos olores y son vectores de enfermedades.
- Reducción de los lixiviados que van a parar al río Tunjuelito.

En cuanto el aporte a lo social y económico se tiene:

- Generación de puestos de trabajo para personas con bajos niveles de educación, mujeres cabeza de familia o con limitaciones en cuanto a su tiempo para dedicar a labores en el sector formal de la economía.
- Mejores condiciones económicas para quienes se dediquen a esa actividad.
- Disminución en las tarifas que se deben pagar por la recolección y manejo del total de los residuos sólidos.

Segmentos de clientes

Los recicladores de residuos orgánicos se pueden organizar entre ellos y transformar los residuos en otros bienes, tales como el compost, el cual requiere una inversión muy baja en cuanto a lo que se necesita para producirlo y luego comercializarlo como abono orgánico, el cual puede tener aceptación en lugares como parques, jardines, cultivos y demás donde se requiera que el suelo reciba nutrientes que hagan que las plantas y vegetales crezcan más rápido y bajo mejores condiciones. Sin embargo, el reciclador también puede optar por revender lo recolectado a grandes empresas que transforman los residuos en otros bienes, entre ellos el compost.

Canales

Inicialmente la comunicación debe darse a través de contacto verbal y/o por teléfono, en especial a la hora de llevar a cabo las negociaciones. Luego de transcurrido algún tiempo

es posible capacitar a la población en el uso de herramientas tecnológicas como celulares inteligentes y computadores con internet y aprovechar las redes sociales y las páginas web como medio para dar a conocer su actividad económica, e incluso difundir información sobre la importancia de reciclar y aportar a un medio ambiente sano y sostenible en el largo plazo. Con el pasar del tiempo la voz a voz también jugará un papel importante como canal para difundir los servicios y/o bienes ofrecidos.

Relación con los clientes

Será directa, a través del reciclador y los demás recicladores que se hayan agrupado para conformar un emprendimiento social para la recolección, transporte y procesamiento de residuos sólidos orgánicos en la localidad de Ciudad Bolívar.

Así mismo, a continuación en la Gráfica 9, se puede observar el modelo, pero adaptado a los generadores de residuos sólidos orgánicos de la localidad de Ciudad Bolívar, que en el presente proyecto se concibe como las microempresas o negocios dedicadas a la comercialización de frutas y verduras (fruvers) y fruterías, en su estado natural (crudas):

Fuente de ingresos

Además de los ingresos generados por el otro tipo de reciclaje, al cual se dedican la mayoría de los recicladores, es importante destacar que a través del reciclaje de residuos sólidos orgánicos como los que provienen de grandes generadores (fruterías y fruvers), también se pueden obtener ingresos que permiten mejorar las finanzas y calidad de vida de los recicladores. Estos se pueden maximizar si se venden a un centro de acopio que haga el proceso y lo transforme en otro tipo de bienes, como el compost, o si se pertenece a alguna asociación de recicladores de oficio, de las que en Bogotá hay un buen número.

Recursos clave

Los residuos sólidos de tipo orgánico son el principal recurso clave, ya que se puede aprovechar que en las microempresas antes descritas se genera gran cantidad de ellos, los cuales son de bajo o gratuito costo, además del aporte que se hará al medio ambiente y a

la sociedad en el corto y largo plazo. El conocimiento y práctica que tienen los recicladores de los otros tipos de residuos se pueden aprovechar y aplicar al reciclaje de RSO, como son las rutas, el transporte y hasta el contacto con posibles centros de acopio especializados que compren dichos residuos.

Actividades clave

La primera actividad clave es el contactar los generadores de los RSO en fruterías y fruvers, así como los posibles compradores para el material en caso que no se vaya a hacer la transformación del material en otros bienes como el compost, que es de fácil obtención y no requiere altas inversiones.

Socios clave

Los recicladores por sí mismos pueden llevar a cabo el proceso de recolección y transformación de los RSO, pero la escala y los logros que pueden obtener posiblemente estarán limitados, por lo que es necesario buscar el apoyo y el trabajo en equipo con otros recicladores que tengan en común el interés por llevar a cabo esta actividad, con lo cual se genera la posibilidad de un emprendimiento de tipo social que, aparte de generar ingresos, aporta a la comunidad y al medio ambiente.

La idea es que también el reciclador haga parte del sector formal de los recicladores, lo cual se puede hacer a través de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos UAESP, que registra en su base de datos a los recicladores de oficio a través de su página de internet, con lo cual el inscrito recibe entre otros beneficios uniformes y carnet de identificación de su oficio. De acuerdo a lo expuesto en la primera sección del presente libro.

Dicho proceso puede demorar cerca de mes y medio y la UAESP hará una visita para verificar datos y condiciones del reciclador de oficio que desea formalizar su actividad de recuperación de residuos sólidos en la ciudad de Bogotá. La inscripción en dicho registro es voluntaria y se rige por la resolución 061 del año 2013 la cual fue modificada por la resolución 355 del año 2017.

Estructura de costos

Los costos que se deben tener en cuenta para la recolección, transporte y reventa del material son:

1. Lo que se le paga al generador de los RSO (en caso de que se acuerde un pago)
2. Los recipientes que hay que tener para almacenar los RSO
3. Medio de transporte
4. Personal adicional

Si se va a transformar el material en compost adicional a lo anterior se requieren elementos como:

1. Las palas para voltear las pilas del compost
2. Lugar donde almacenar y llevar a cabo el proceso
3. Recipientes y empaques para distribuir y vender el producto

Figura 61. Modelo Canvas adaptado a los generadores de RSO

Lienzo del modelo Canvas: generadores de RSO
<p>Propuesta de valor</p> <p>Contribuir al medio ambiente a través de la separación en la fuente de RSO, el almacenamiento y posterior venta a recicladores de la localidad</p>
<p>Segmentos de clientes</p> <p>Los recicladores de RSO de la localidad de Ciudad Bolívar</p>
<p>Canales</p> <p>Directa y a través de teléfono dadas las condiciones socioeconómicas de los involucrados</p>

Relación con los clientes Directa a través del modelo de negociación proporcionado por el proyecto
Fuente de ingresos La venta de los RSO a los recicladores de RSO
Recursos clave Los desechos orgánicos generados, los cuales no tienen costo adicional
Actividades clave Recolectar y alistar el material orgánico generado en la actividad económica de la empresa
Socios clave Los recicladores de RSO quienes se llevarán los desechos de frutas y vegetales generados en la actividad del, negocio
Estructura de costos Los que se paga al reciclador por llevarse los RSO

Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO 4. PROPUESTA DE MODELO DE NEGOCIACIÓN APLICADO A LA COMPRA Y VENTA DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS (RSO)

Como tal, hasta el momento no hay definido un modelo de negociación que se aplique específicamente a los recicladores, de ahí que en el presente proyecto se presente como propuesta novedosa, uno donde no solo se les involucre a ellos, sino también se concibe integrar a los grandes generadores de residuos sólidos orgánicos como los negocios de frúvers y fruterías. Para tal efecto se deben tener en cuenta las siguientes características propias de los agentes partícipes del modelo.

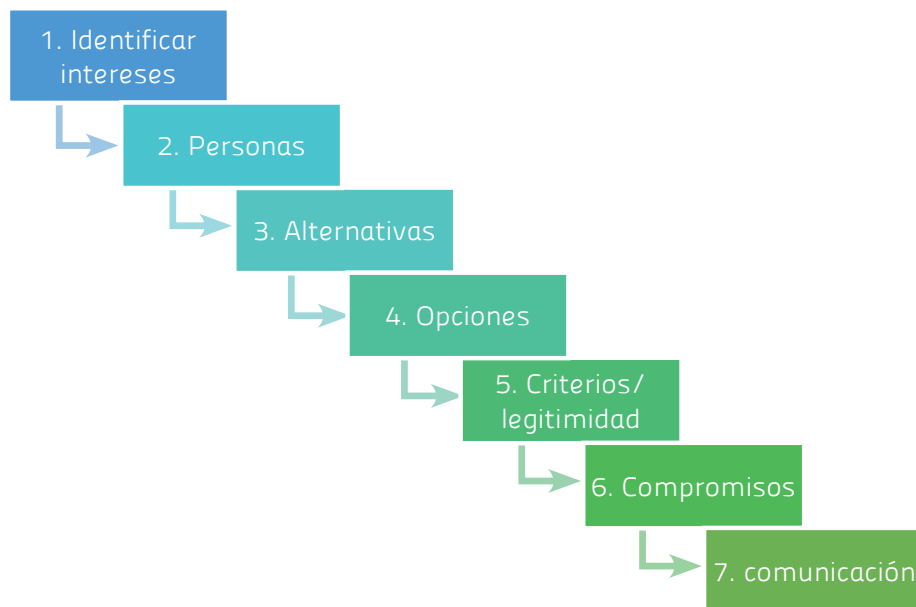
De acuerdo a Luppi & Vergalito (2013), en Latinoamérica es importante diseñar e implementar modelos de negociación de reciclaje donde se aprovechen los residuos de tipo orgánico ya que estos representan entre el 40% y 60% del total de residuos que generan las ciudades, dado que "Sin separación del orgánico, las recolectas selectivas latinoamericanas nunca alcanzarán objetivos satisfactorios de recolecta selectiva y la disposición final se quedará el eje de la gestión de residuos" (p.26).

El primer requisito para un modelo de negociación en reciclaje es la formalización de los recolectores de residuos, así como la concientización de la importancia de la separación en la fuente, la cual hace referencia a que los mismos agentes que generan los residuos lo clasifican para que después sean recuperados (Presidencia de la República, 2002). Lo anterior no siempre es fácil, y según lo indican Luppi & Vergalito (2013), para implementarse en Europa las autoridades recurrieron a "sanciones, incentivos tarifarios, modalidades de interceptación y logísticas cuidadosamente planeadas, acciones de comunicación que permitan a los ciudadanos adherir correctamente al sistema ... en fin, acciones de "moral suasion" de distintos tipos" (p.28).

Elementos necesarios para llevar a cabo la negociación

En el caso de América Latina se debe tener en cuenta su propio contexto socioeconómico ya que no hay una fórmula replicable, dado sus raíces culturales, por lo que lo más viable sería la propuesta de un modelo de ciclos de residuos integrados en el cual se haga separación del material orgánico en la fuente con modalidades gestionaes definidas, en un sistema microempresarial, lo anterior bajo una estructura de negociación cooperativa con integración como lo definen Alfredson & Cungu (2008). Dicho enfoque requiere de la puesta en práctica de los siguientes siete pasos (ver Figura 62):

Figura 62. Elementos necesarios para llevar a cabo una negociación



Fuente: elaboración propia con base en Alfredson & Cungu (2008).

1. **Identificar intereses:** en este paso se debe identificar cuáles son las necesidades, intereses y objetivos de cada uno de los involucrados directos en el proceso de negociación, para ello, se utilizarán las herramientas de trabajo de campo, en el caso de los recicladores será la encuesta y en el caso de los generadores de residuos

sólidos será la entrevista, con dichas herramientas se apunta a la consecución de los principales datos de las personas que intervendrán en la negociación, así como lo que requieren y esperarían de un modelo de negociación en el cual se beneficien mutuamente, aportando también indirectamente a la salubridad propia y de los vecinos de la localidad y en general a toda la ciudad a través de la reducción de los residuos sólidos orgánicos generados y que pueden ser aprovechados en la elaboración de compost.

2. **Personas:** dado lo antes expuesto se identifican como involucrados directamente en el proceso de negociación a los recicladores y a los generadores de RSO, aunque también el resto de los habitantes de la localidad y la ciudad se verán beneficiados, vía la disminución en la contaminación por la putrefacción de los RSO que ahora sería aprovechados y comercializados, bajo los parámetros del modelo de negociación.
3. **Alternativas:** la alternativa que se presenta con el actual proyecto de investigación, es el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos como fuente de ingresos para quienes los generan, quienes lo reciclan y finalmente quienes lo transforman en otros bienes como el compost, de no darse este proceso la alternativa sigue siendo la misma de llevar dichos residuos junto a otros residuos sólidos, sin que se separen y que vayan a dar a el relleno sanitario de doña Juana al ser transportado por los carros de recolección de desechos de la localidad.
4. **Opciones:** entendidas como las posibles soluciones para los problemas identificados (desaprovechamiento de los RSO para generar ingresos y generadores de focos de infección, malos olores, etc.). Aparte de la negociación de dichos residuos, otras opciones con la que cuentan los generadores de los RSO son desecharlas con los demás residuos o pagar para que las recojan y las lleven sin tener en cuenta a dónde van a parar. Las dos últimas opciones no son las mejores teniendo en cuenta que van en contra del medio ambiente y condiciones saludables.
5. **Criterios/legitimidad:** teniendo en cuenta lo que Alfredson & Cungu (2008) denominan normas justas, que por lo general deben ser externas con el fin de que se solucionen los conflictos de intereses y además cese las disputas por factores como los precios, para lo cual un buen referente son los precios promedios de mercado. En caso de que no existan se deben tener en cuenta costos y otros factores que se deban tener

en cuenta para la comercialización del bien, en todo caso siempre debe buscarse la imparcialidad.

6. **Compromisos:** para que la negociación perdure en el tiempo y dé buenos resultados para ambas partes, siempre deben cumplirse los compromisos y acuerdos, de ahí la importancia que tiene que tanto los compradores como los vendedores, en este caso de residuos sólidos, estén en la capacidad de cumplir lo pactado, así mismo cada agente estará en la capacidad de identificar si está cumpliendo sus propios acuerdos y los de la otra parte, evitando actuar de mala fe.
7. **Comunicación:** es un factor determinante en las negociaciones, especialmente a la hora de expresar las propias necesidades y las de la contraparte, sin ella se puede llegar a malos entendidos. En la presente investigación el modelo de negociación que se suministrará tendrá en cuenta este importante elemento, con el fin que las transacciones llevadas a cabo beneficien a los intervinientes y a la sociedad en general.

En cuanto las fruterías y fruvers como agentes generadores de residuos orgánicos, se puede decir que en su mayoría son microempresas, teniendo en cuenta criterios como el número de empleados, el nivel de ventas y los activos que tienen. Por tanto, el generar ingresos adicionales, sin tener que llevar a cabo otras inversiones que estén fuera de su alcance a nivel financiero.

Aparte de esto, la importancia de llevar a cabo este reciclaje a partir de lo que generan dichos negocios, está en la reutilización de los que ellos pueden considerar inservible, tal como lo señala Caballero (2015), a partir de residuos generados en la plaza de mercado del municipio de Soacha aledaño a la ciudad de Bogotá, se puede generar bioetanol, un combustible de origen orgánico que reduce además las emisiones de gases contaminantes por parte de los carros y las motos.

Fase de pre-negociación

A partir de las fases definidas antes en el proceso de negociación y teniendo en cuenta lo dicho por Egaña (2012), a continuación, se definirán cada una de las fases del proceso de negociación del modelo propuesto, comenzando por la de pre-negociación donde se deben

hacer los preparativos para la negociación como tal y recopilar la información necesaria para cada uno de los que intervienen.

Como en toda negociación, siempre es importante tener en cuenta dos variables muy importantes: precio y cantidades a transar. Normalmente en un mercado que se comporte en competencia perfecta el cual se caracteriza de acuerdo a la Tabla 14:

Mercado: es el lugar físico o virtual en el cual se llevan a cabo las transacciones de compra y venta de bienes y servicios. Allí se lleva a cabo la interacción entre la oferta (vendedores) y la demanda (compradores), de lo cual resulta las transacciones de dichos (cantidades transadas) de los bienes o servicios a los precios, según la propia estructura del mercado.

Tabla 14. Características de un mercado en competencia perfecta

Ítems
1. Hay libre entrada y salida del mercado.
2. Tanto compradores como vendedores son precio-aceptantes (ninguno de los dos puede afectar el precio del bien), dado el número infinito de compradores y vendedores.
3. Hay libre movilidad de los factores productivos.
4. Información perfecta.
5. Se trata de un bien con características homogéneas (no diferenciado).
6. No hay publicidad.

Fuente: elaboración propia.

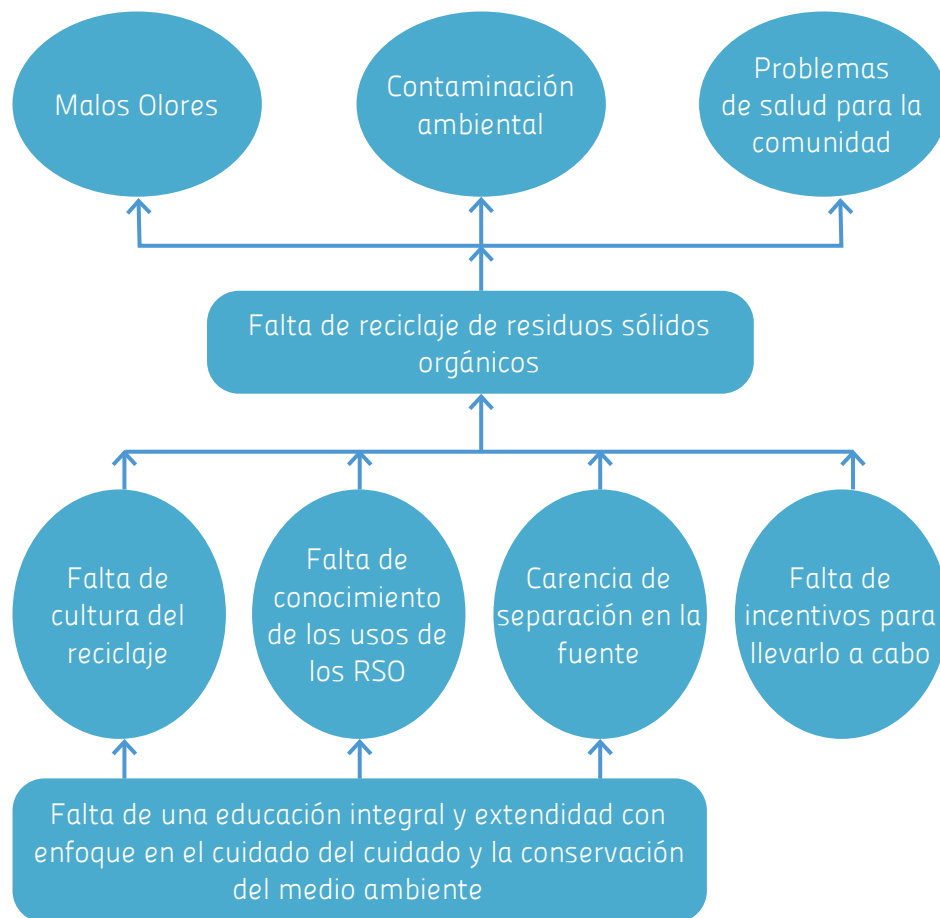
De esas características se puede decir que el proceso de negociación de residuos sólidos orgánicos, cumple algunos, pero no todos dejando de lado algunos importantes como los enunciados en el numeral 2 y 4. En cuanto al 2 se tiene que, dado que no hay una práctica extendida de comercialización de este tipo de material, no hay precios competitivos. En cuanto al número 4 tanto como compradores como vendedores no tienen toda la información referente a precio, costos, cantidades y demás para que se pueda considerar como “información perfecta”.

A parte de los precios y cantidades a transar con la negociación es importante conocer entre otras variables las siguientes:

1. Qué tipo de residuos de vegetales y frutas se pueden incluir y cuáles no, dadas sus propiedades físicas o químicas (Figura 62).
2. Las condiciones bajo las cuales se entregarán los residuos, ya que un avanzado estado de descomposición o de humedad pueden afectar la materia prima y el producto obtenido con el proceso.
3. En qué tipo de contenedores se debe recolectar y entregar el material.
4. La frecuencia de recolección y entrega del material
5. El personal encargado de entregar el material.
6. El personal o personas que pueden recoger el material.
7. Si el pago se hace cada vez que se entrega el material o se pactarían fechas especiales para ello.
8. El establecimiento y la legalización de un contrato escrito o verbal (preferiblemente escrito) donde se incluyan las pautas de la negociación y los deberes y compromisos de cada una de las partes. Si las partes lo consideran necesario también se podrían incluir cláusulas de sanción en caso de que no se cumpla lo establecido en el contrato firmado.

En esta fase es muy importante aclarar todo tipo de dudas de cada una de las partes, esto con el fin de evitar controversias. La negociación como tal debe dar solución a un problema, lo cual se puede definir en la fase de pre-negociación que se puede representar a través de un árbol de problemas como lo define la metodología del marco lógico que además también permite definir el árbol de soluciones (Ortegón, Pacheco & Prieto, 2015), como se puede observar en las figuras 63 y 64:

Figura 63. Árbol de problemas



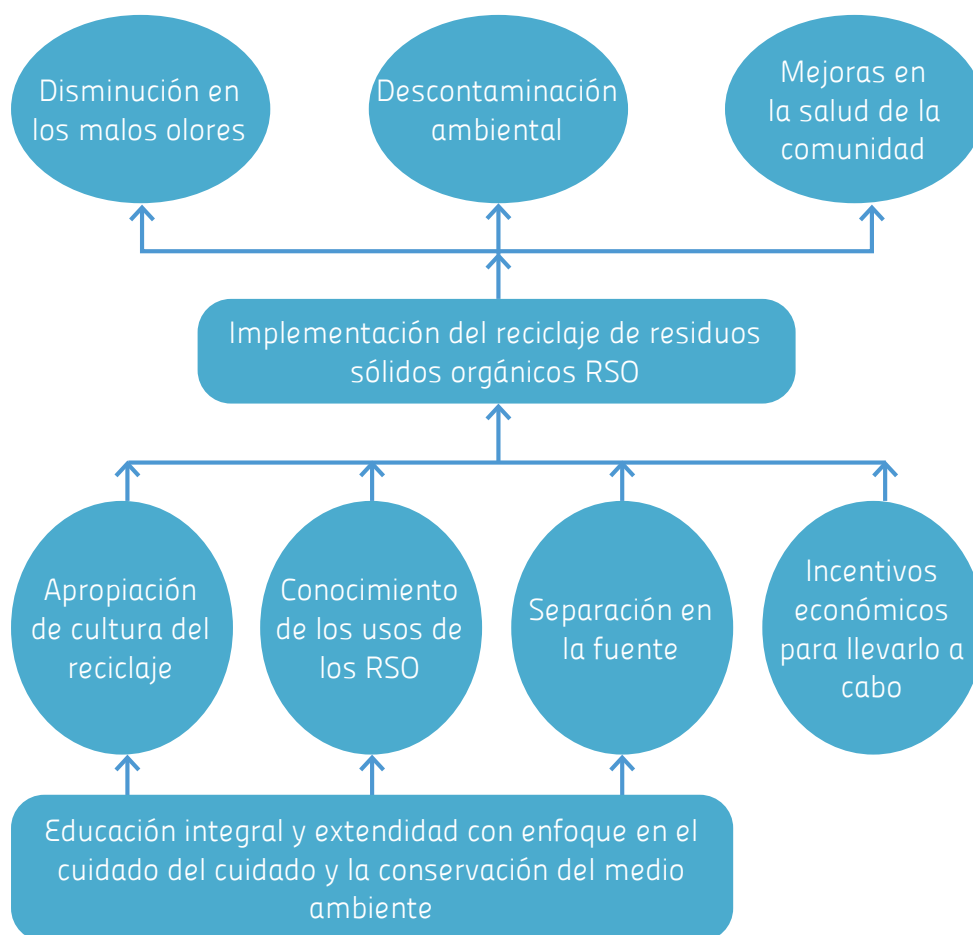
Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, la falta del reciclaje de los residuos sólidos orgánicos tiene grandes impactos, que afectan las personas que están en zonas aledañas e incluso aquellas que viven en toda la ciudad y el país vía la contaminación ambiental. Efectos como malos olores (dada la putrefacción de la materia orgánica de origen animal y vegetal), contaminación ambiental (aire, suelo y cuerpos de agua), se conjugan y producen enfermedades y molestias en las personas que viven en zonas aledañas.

Pero ¿Qué causa aquello? Entre los tantos factores que se pueden enumerar, hay uno en común que desemboca en el desconocimiento de pautas de reciclaje en general y el uso debido de los residuos, lo cual podría estar relacionado con la falta de una educación integral, donde se fomente en los niños y jóvenes la práctica del reciclaje en general que desde sus hogares pueden hacer y así aportar a la sustentabilidad del medio ambiente. Así mismo, no se enseña que los RSO pueden tener utilidad si se les aplica el proceso correcto desde su almacenamiento, transporte y transformación en otros bienes.

Luego de definir el problema principal que se deriva de factores y que tiene consecuencias lo importante es plantear objetivos alcanzables mediante la generación de estrategias que permitan alcanzarlos, con lo cual además se consigue establecer el reciclaje de residuos sólidos como medio de aporte al medio ambiente y generación de ingresos para compradores y vendedores de residuos sólidos, en la localidad de Ciudad Bolívar al sur de la ciudad de Bogotá. El presente modelo, a través de los recicladores y la difusión de los resultados, busca dar a conocer la importancia del reciclaje de los RSO y la forma para llevarla a cabo, siendo posible producir de forma casera compost, un tipo de abono orgánico, fácil de producir y que aporta a la tierra nutrientes y hace que las plantas crezcan más y sanas.

Figura 64. Árbol de objetivos



Fuente: elaboración propia.

Fase de negociación

Luego del análisis preliminar a partir de la información recolectada, si cada una de las partes de la negociación considera que es lo que conviene, es decir se cumplen sus objetivos, se debe concretar una reunión formal en la cual se concreten todos los aspectos

antes mencionados en la fase de pre-negociación. Dicha reunión puede llevarse a cabo en persona o telefónicamente con el fin de que cada parte de a conocer la oferta final y así tomar la mejor decisión que a cada uno le convenga.

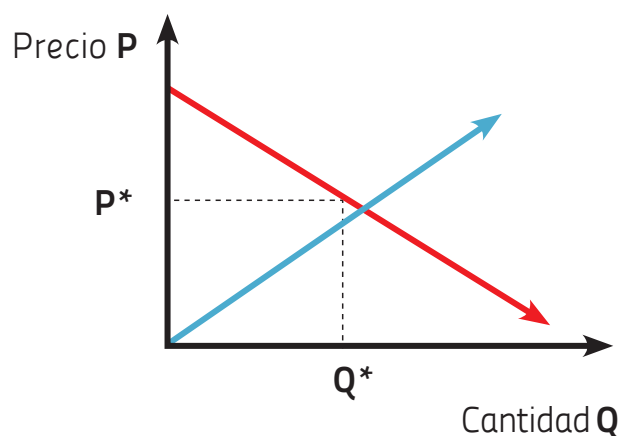
En dicha oferta final tanto el comprador como el vendedor dan a conocer el precio que están dispuestos a recibir y ofrecer respectivamente, cada uno pensando de forma racional de forma que se pueda maximizar su utilidad, que según la teoría económica influye de gran manera en la felicidad. Dependiendo el tipo de mercado se fijará el precio, tal como se mostrará a continuación.

Si el bien se transa de acuerdo a los precios de mercado

Mano invisible: enunciada por el padre de la economía Adam Smith, es el mecanismo por el cual cada agente en el mercado toma las decisiones que más le convengan independientemente de los efectos que esta pueda tener en el otro, el egoísmo de cada uno es el vehículo para llevar a cabo las transacciones. Pero pese a dicho egoísmo la sociedad en su totalidad se beneficia, ya que a través de este mecanismo es posible que las transacciones comerciales y de intercambio se puedan llevar a cabo y se logre la maximización del bienestar en general y la asignación eficiente de los recursos.

Del mecanismo de mercado bajo la mano invisible surge el estudio de los determinantes de las dos fuerzas más importantes del mercado en una economía: la oferta y la demanda, las cuales estarán en equilibrio cuando se igualen, todo a través de la variación de los precios, de allí surge el precio y las cantidades de mercado que finalmente se tranzan para cada uno de los bienes y servicios de la economía, dicho mecanismo se puede observar en la Figura 65:

Figura 65. Equilibrio de mercado



Fuente: elaboración propia.

En el caso específico del mercado de residuos sólidos orgánicos se ha identificado que no hay un mercado como tal en el cual se pueda comercializar dicho bien y que cumpla las características de un mercado donde se fija el precio de acuerdo a la interacción de su oferta y demanda, dichas características son (ver Tabla 15):

Tabla 15: características de un mercado de residuos sólidos orgánicos

Característica	Descripción
1. Gran cantidad de compradores y vendedores	En teoría debe haber un número ilimitado de compradores y vendedores del bien o servicio, por lo cual se dice que los agentes que intervienen son precio-aceptantes, es decir ninguna persona puede influir en la fijación de los precios. Caso contrario se puede dar el extremo de un solo vendedor (monopolio) o de un solo comprador (monopsonio) u otros casos donde también no hay competencia perfecta como el oligopolio o la competencia monopolística en los que hay influencia de algunos agentes para la fijación del precio de comercialización del bien o servicio en el mercado.

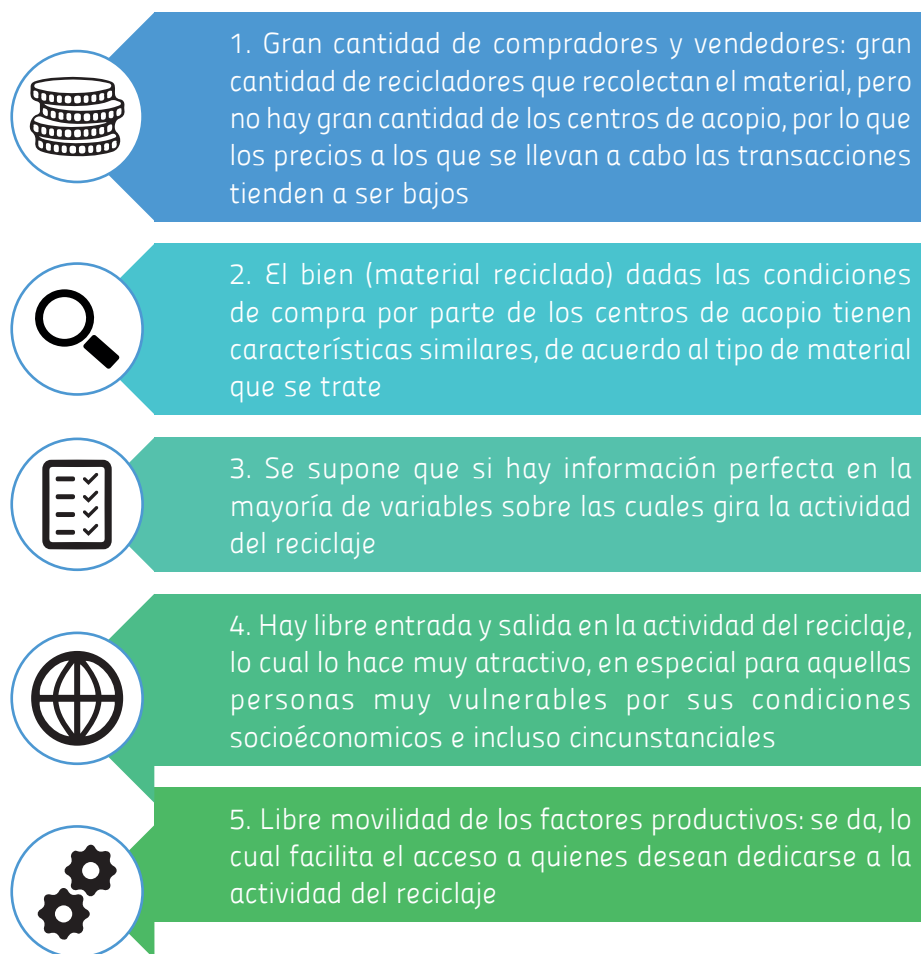
Característica	Descripción
2. El bien debe ser homogéneo	El bien debe tener características similares, para poderse enmarcar en determinado mercado, hay un supuesto para ello que implica que los bienes enmarcados en dicho mercado deben ser sustitutos perfectos.
3. Existencia de información perfecta	Este supuesto hace referencia a las condiciones bajo las cuales funciona el mercado, en lo relacionado a variables como precios, costos, características específicas de los bienes.
4. Libre entrada y salida del mercado	Todo productor que desee ingresar al mercado puede hacerlo al ser atractivo en cuanto a la obtención de beneficios y así mismo salir en caso de que no esté recibiendo beneficios monetarios al competir en el mercado.
5. Libre movilidad de los factores productivos	Disponibilidad de los factores productivos necesarios para producir el bien sin restricción alguna.

Fuente: elaboración propia.

Si el bien no se transa de acuerdo a los precios de mercado

Sin embargo, lo que se muestra a continuación en la Figura 39 es que para el caso particular del reciclaje la mayoría de criterios citados en la sección anterior no se cumplen, por lo que podría decirse que no es un mercado que funciona bajo el supuesto de la competencia perfecta:

Figura 66. Evaluación de las condiciones de competencia perfecta en el mercado del reciclaje



Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la anterior gráfica, el mayor problema radica en que hay asimetría en este mercado, donde los centros de acopio al comerciar en grandes volúmenes directamente con las industrias que los reciclan, tienen la opción de percibir grandes ingresos y ganancias, mientras que el reciclador está sujeto a los precios que se le impongan en los centros de acopio (Schamber & Bordagaray, 2017), con lo cual los ingresos de los recicladores tienden a ser bajos. Favela, *et al.* (2013) muestra que otro

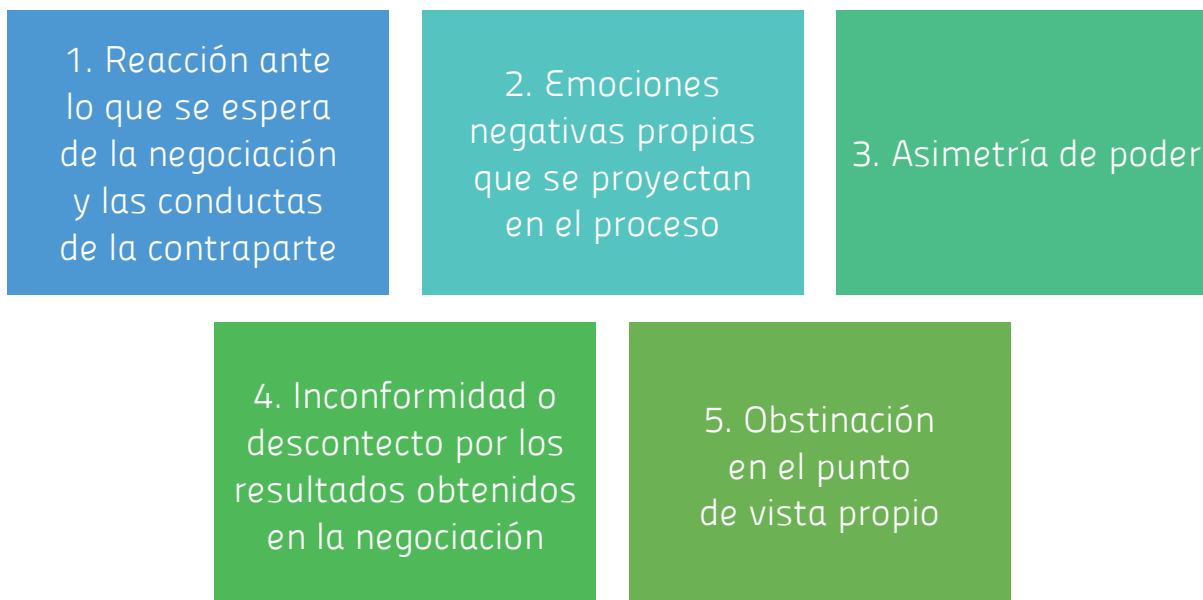
factor que impacta en la desigualdad y empeora las condiciones del recuperador a la hora de negociar los productos, es que no cuentan con los medios de transporte adecuados para llevarlos a los centros de acopio.

Teniendo en cuenta lo anterior, el modelo que así propone debe considerar la posibilidad de que como asociación o cooperativismo los recicladores se unan, para que así tengan la posibilidad de emprender y no solo recolectar y transportar los residuos sólidos orgánicos, sino que también se puedan transformar en otros bienes como lo es el compostaje, el cual no requiere de altas inversiones de capital ya que es intensiva en mano de obra para transformar y darle el proceso al material con el que se está trabajando. Bajo el supuesto anterior la estructura administrativa de negociación que se aplicaría sería la cooperativa también conocida como modelo Harvard de negociación.

Cooperativismo: unión de personas cuyo fin es el de promover el bienestar de sus asociados a nivel social o económico. Para un funcionamiento exitoso requiere de la colaboración de los asociados, así como el respeto y el cumplimiento de las reglas que rigen la organización. Es común en estructuras productivas cuyos agentes tienen poco poder de mercado, con el que se buscan negociaciones más justas.

Según Parra (2012), el modelo Harvard contempla que los agentes que intervienen en el proceso de negociación cooperen con el fin de que ambos puedan satisfacer sus necesidades, es decir un ganar-ganar. Al hablar de una de las partes no necesariamente se relaciona con el hecho de que cada una de las partes esté representada solo por un agente, sino que en cambio puede estar representada por un conjunto de personas que en general pueden presentar conflictos que buscan ser resueltos a través de la negociación cooperativa. La negociación cooperativa implica dejar de lado algunos comportamientos y reacciones propias del ser humano y que en determinado momento pueden obstaculizar el proceso de negociación, como se puede resumir en la siguiente Figura 67:

Figura 67. Obstáculos que se pueden presentar a la hora de llevar a cabo el proceso de negociación



Fuente: elaboración propia con base en Parra (2012).

Ante uno de los obstáculos que se observan en la anterior gráfica, la negociación se puede retrasar o incluso suspender, por lo que es importante bajo este enfoque, no solo tener en cuenta el punto de vista propio y las necesidades, sino que también se deben tener en cuenta las de la contraparte para que la negociación sea más justa y se llegue a feliz término, no solo en el corto plazo ya que a futuro según los resultados actuales se puede pensar en otras negociaciones que beneficien a ambas partes. Así mismo, Parra (2012) señala elementos clave para que una negociación, bajo el enfoque del modelo Harvard, tenga éxito como se puede observar en la Figura 68:

Figura 68. Elementos para llevar a cabo el proceso de negociación

Alternativas	Diferentes a la que esta en medio de la negociación
Intereses	De cada una de las partes y las cuales se deben satisfacer
Opciones	Que hacen parte de la negociación y que permiten llegar a acuerdos
Criterios	Referentes a la asignación de los beneficios para cada una de las partes, hasta que haya un acuerdo en común
Relación	De acuerdo a la forma en que se lleve a cabo la negociación y permita un acercamiento entre las partes
Comunicación	La cual debe ser fluida y eficaz para que se dé en buenos términos el proceso de negociación
Compromisos	Verbales y/o escritos que dan las pautas de como se lleva a cabo la negociación

Fuente: elaboración propia con base en Parra (2012).

Dichas opciones de la gráfica anterior pueden implícitas acciones como crear valor para ambas partes y que de esa forma se dé un gana-gana mayor, reclamar valor donde no haya pérdidas que para el otro signifiquen ganancias y por último la negociación donde a partir de la creación de valor se divida y permita cerrar el negocio (Parra, 2012).

Propuesta de modelo de negociación para residuos sólidos

En el caso específico de los recicladores de residuos sólidos en la ciudad de Bogotá, en un estudio realizado por la Corporación Universitaria Minuto de Dios se encontró que la mayoría de los recicladores 64% se sienten o se han sentido discriminados por la actividad económica que llevan a cabo y un 52.8% identificó que las negociaciones con los centros de acopio que en su mayoría son quienes llevan a cabo los acuerdos no son justas ya que como se explicó antes hay un poder de compra.

Centros de acopio: lugar que se especializa en la compra y venta de residuos sólidos, que son recolectados y transportados por los recicladores. Uno de sus objetivos es apoyar a los pequeños productores, los cuales individualmente no tienen poder de mercado ni un lugar adecuado para llevar a cabo la venta de los productos con los que en su labor día a día trabajan.

Así mismo, se encontró que un 79% percibe que una mayor capacitación y tener un modelo de negociación puede hacer que a la hora de comerciar con el material recolectado (ya sea de origen orgánico o no), les permitiría obtener mejores resultados económicos, que en el largo plazo pueden mejorar sus ingresos y calidad de vida, ya que ellos también manifiestan en un 67% que los ingresos que hasta el momento obtienen en la actividad del reciclaje son insuficientes.

Teniendo en cuenta lo expuesto en el presente libro y los resultados del proyecto en mención, se eligió el modelo de negociación estilo Harvard, ya que incorpora los principales elementos que se deben tener para una negociación colectiva que permita atenuar el poder de mercado que tienen los centros de acopio, para lo cual también sería ideal la intervención de las entidades gubernamentales en cuanto a la regulación de los precios de los materiales, teniendo en cuenta los precios de reventa de los centros de acopio a quienes realmente utilizan y transforman el material reciclado.

Otra opción identificada por los diferentes autores y que también señalaron los recicladores, es la de formar cooperativa y agremiaciones, las cuales permiten convertirse en centros de acopio o negociar con los compradores directos y mayoristas del material reciclado, con lo cual el pequeño reciclador tiene la opción de percibir a mejores precios el material con el que negocia.

Teniendo en cuenta los anteriores aspectos a continuación, se presenta el modelo paso a paso teniendo en cuenta los diferentes aspectos que se deben evaluar y tener presentes a la hora de llevar a cabo la negociación:

Alternativas: lo ideal es que los recicladores conozcan de antemano los tipos de materiales que pueden recolectar incluyendo las referentes a los residuos sólidos orgánicos,

los cuales, a pesar de sus múltiples usos, se evidencia que no se reciclan y van a dar a los rellenos sanitarios, en los cuales se pudren fácilmente y generan malos olores que afectan la salud de los residentes en zonas aledañas impactando negativamente al medio ambiente. Al momento de evaluar las diferentes alternativas que se pueden tener es recomendable hacer un análisis costo beneficio, en el cual se tenga información sobre precios, ubicaciones y demás condiciones.

Por otro lado, los generadores, aparte de sacar en contenedores o regalar a terceros el material no les genera ingresos, por el contrario, en caso de sacarla los días de recolección puede tener costos adicionales en proporción a su volumen, con lo cual hay una disminución de la rentabilidad.

Intereses: al llevar a cabo los procesos de negociación a través de un modelo, lo que se debe sortear en primer lugar son las diferencias de cada una de las partes para poder llegar a un acuerdo a través de la satisfacción de los intereses de cada una de las partes. Los generadores pueden o no cobrar un precio por dar a los recicladores los RSO, con lo cual hay un beneficio directo al percibir ingresos o indirectos con la reducción de las tarifas. Así mismo los recicladores podrán comerciar con un bien que les puede generar ingresos adicionales a los que recibe con el otro tipo de reciclaje.

Opciones: la forma, los precios y en general aquellos aspectos relevantes que se deben tener en cuenta a la hora de llevar a cabo la negociación. A parte del precio es importante detallar medio de entrega, forma de entrega, frecuencia de entrega.

Criterios: para la fijación de precios en la cual ambas partes se beneficien, teniendo en cuenta que es un enfoque gana-gana.

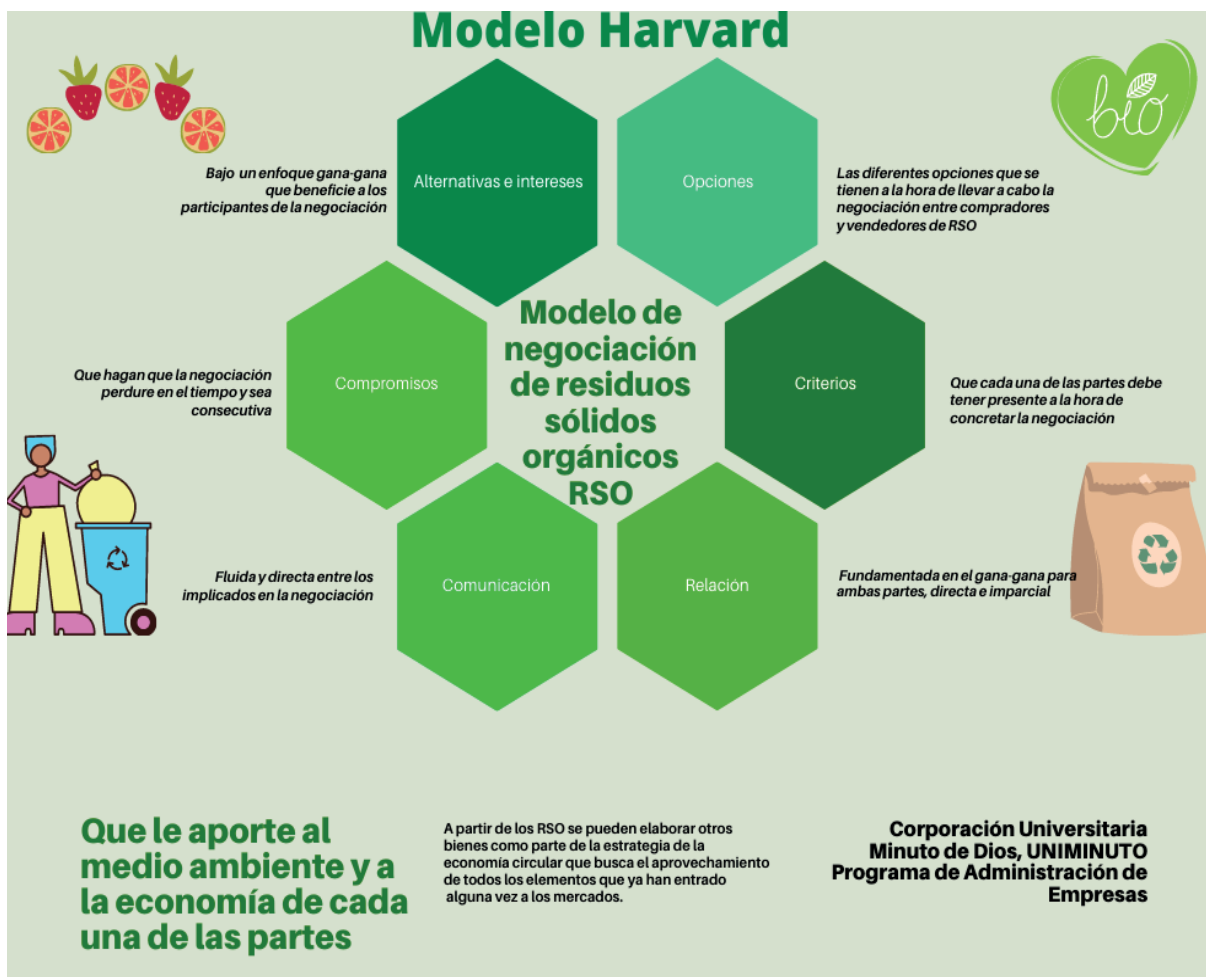
Relación: para que los tratos se den en el largo plazo debe darse una relación de cordialidad, respetando los acuerdos.

Comunicación: directa sin intermediarios, con un lenguaje no solo verbal sino también corporal adecuado que facilite llevar a cabo el proceso.

Compromisos: pactados por escrito, en los cuales se incluyan los deberes de cada una de las partes según lo pactado en el proceso de negociación.

A continuación, se presenta en la Figura 69 el modelo, de acuerdo a los anteriores criterios que involucra el modelo Harvard y que se adecuaron según las características de los involucrados, que en este caso son los compradores y vendedores de reciclaje orgánico en la ciudad de Bogotá, pero que se puede adaptar a otros territorios.

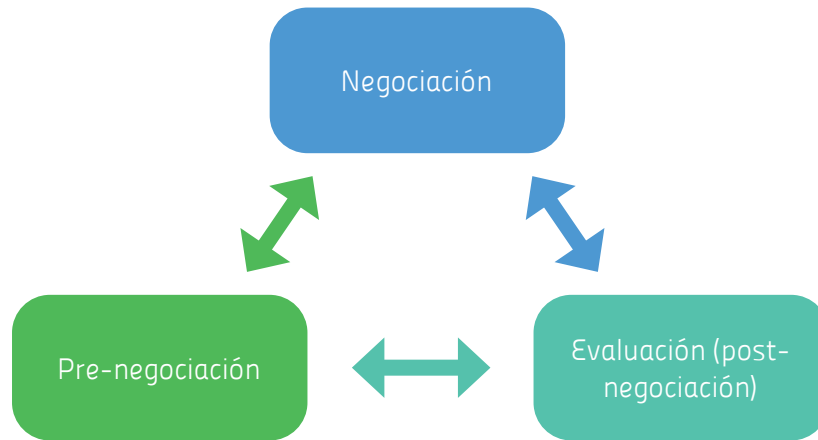
Figura 69. Modelo de negociación de residuos sólidos orgánicos (RSO)



Fuente: elaboración propia.

Fase de post-negociación

Figura 70. Fases del proceso de negociación



Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la Figura 70, en esta fase se muestran y se evalúan los resultados derivados de todo el proceso de la negociación, es muy importante ya que, de haberse obtenido buenos resultados con el proceso de negociación para ambas partes, da pie para que se lleven a cabo nuevas negociaciones que a nivel económico beneficien a los involucrados.

APÉNDICE. FICHA DE LA INVESTIGACIÓN

Tema de la investigación: Modelo de negociación para los compradores y vendedores de residuos sólidos orgánicos.

Proyecto de investigación: C120-265 de 2020

Título: Modelo de negociación entre compradores y vendedores de reciclaje de residuos sólidos orgánicos – Localidad de Ciudad Bolívar.

Grupos de Investigación: GIBS- Uniminuto Bogotá Sur – Grupo GICABS Ciencias Administrativas y Contables Uniminuto Vicerrectoría Bogotá Sur.

Investigador principal: Jenny Alexandra Segura Osuna

Co-investigadores: German Andrés Alarcón Leudo y Juan Pablo Rodríguez Miranda

Formulador del proyecto: Solanyi Castañeda

Objetivos:

Objetivo general

Plantear un modelo de negociación entre compradores y vendedores de reciclaje de residuos sólidos orgánicos – Localidad de Ciudad Bolívar.

Objetivos específicos

- Estructurar el estado del arte en negociación entre compradores y vendedores de reciclaje en residuos sólidos orgánicos a nivel mundial, latinoamericano y local.
- Analizar las herramientas y metodologías de negociación entre compradores y vendedores.
- Realizar métricas para el levantamiento de información entre compradores y vendedores de reciclaje de residuos sólidos orgánicos.
- Diseñar un modelo conceptual, comercial y administrativo de negociación entre compradores y vendedores de reciclaje.

Metodología:

La propuesta de un modelo de negociación mediante el enfoque de investigación mixto con tipo de investigación documental e investigación de acción participativa. En primera instancia, Bernal (2010), define que “la investigación documental consiste en un análisis de la información escrita sobre un determinado tema, con el propósito de establecer relaciones, diferencias, etapas, posturas o estado actual del conocimiento respecto al tema objeto de estudio” y la investigación acción participativa (IAP) es “un enfoque diferente del método tradicional de hacer investigación científica, ya que conceptúa a las personas.

El proyecto se ejecutó teniendo en cuenta las siguientes fases:

1. Fase de revisión documental.
2. Estructuración de las herramientas de trabajo de campo.
3. Caracterización de la población objetivo a través del trabajo de campo.
4. Formulación del modelo.
5. Divulgación de los resultados a la comunidad científica y la población objetivo.

Hallazgos y contribuciones:

A nivel teórico y empírico se han realizado gran número de investigaciones en Colombia y en el mundo entero acerca de los posibles usos que se le pueden dar a los residuos sólidos orgánicos, la mayoría hace énfasis a la elaboración del compost.

En lo ambiental es necesario que se deje de desechar y desaprovechar recursos que pueden disminuir los niveles de contaminación, Pon (2019) muestra que un esquema de economía circular hace posible preservar y optimizar de forma eficiente el uso de los recursos, bajo un enfoque preventivo cuyo fin es el de “maximizar la recirculación de productos y materiales”.

El oficio del reciclador informal lo pone en riesgo, ya que no toma las medidas necesarias para llevar a cabo su actividad sin que se vea expuesta su salud, dado que son personas de bajos niveles de ingresos económicos y bajos niveles de educación, como lo señala la ONU (2014).

Novedad y pertinencia:

La pertinencia social se encuentra con la ayuda de propuestas académicas que logren poner la mirada de todos los actores sociales, y así encontrar el punto de inflexión gracias al modelo de negociación que logre el primer paso hacia acuerdos sostenibles. En el sector de reciclaje informal, y vendedores de frutas y verduras tendrán acercamiento hacia la generación de conciencia ambiental de la inadecuada disposición de los residuos sólidos orgánicos y transformación de negocio sostenible que impactará a la calidad del ambiente de la localidad, esté presenta altos niveles de afectación por procesos que circundan a la comunidad y mejora los ingresos económicos de los recicladores y comerciantes.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Diferenciación entre el concepto de sostenible y sustentable.....	20
Tabla 2.	Tipo de residuo sólido y su potencial aprovechamiento.....	26
Tabla 3.	Clasificación de los residuos aprovechables	39
Tabla 4.	Clasificación de los plásticos según su tipo	40
Tabla 5.	Equipamientos e infraestructuras por tipo de proceso y por tipo de residuo.....	44
Tabla 6.	Tipos de residuos sólidos	53
Tabla 7.	Asociaciones de recicladores en la ciudad de Bogotá.....	75
Tabla 8.	Modelos aplicados a la gestión de residuos sólidos	85
Tabla 9.	Conceptualización de los modelos aplicados a los negocios (MN), según autores.....	112
Tabla 10.	Conceptualización de los modelos aplicados a los negocios (MN), según autores. Experiencia en lombricultura	114
Tabla 11.	GADM Loja.....	116
Tabla 12.	Elementos en común del modelo Canvas	141
Tabla 13.	Partes del modelo Canvas.....	142
Tabla 14:	Características de un mercado en competencia perfecta	155
Tabla 15.	Características del mercado de residuos sólidos orgánicos	161

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Residuos no aprovechables	41
Figura 2. Etapas de reciclaje	42
Figura 3. Economía circular	43
Figura 4. Objetivos y metas del desarrollo sostenible de la ONU que apuntan al reciclaje y uso eficiente de los recursos	49
Figura 5. Proceso del PGIRS	51
Figura 6. Clasificación de los residuos	54
Figura 7. Clasificación de los residuos según su origen.....	54
Figura 8. Clasificación de los residuos según su manejo.....	55
Figura 9. Algunas propiedades de los residuos sólidos orgánicos	56
Figura 10. Clasificación de los residuos orgánicos.....	56
Figura 11. Usos de los residuos sólidos orgánicos	59
Figura 12. Algunos de los elementos susceptibles para realizar compost.....	64
Figura 13. Beneficios en el suelo del compost.....	66
Figura 14. Beneficios en el ambiente del compost.....	67
Figura 15. Beneficios a nivel nutricional del compost.....	67
Figura 16. Elementos altamente contaminantes y que ponen en riesgo a los recicladores.....	70
Figura 17. Animales que ponen en riesgo la salud y seguridad de los recicladores	71

Figura 18. Elementos peligrosos a los que se exponen en su oficio los recicladores	72
Figura 19. Aportes de la actividad del reciclaje	72
Figura 20. Vulnerabilidad del oficio del reciclaje en las mujeres.....	73
Figura 21. Pasos para hacer parte de los recicladores formales a través de la UAESP.....	74
Figura 22. Iconos medioambientales adoptados por las organizaciones	79
Figura 23. Representación gráfica de modelo generalizado.....	80
Figura 24. Partes de un modelo.....	81
Figura 25. Figuras medioambientales relacionadas con la cobertura empresarial, el capital intelectual	84
Figura 26. Soluciones verdes.....	90
Figura 27. Cultivo de flores en el barrio Guatiquía	91
Figura 28. Haciendo el compost en el barrio Guatiquía	92
Figura 29. Iconos medioambientales adoptados en Cajicá	93
Figura 30. Charlas y conversaciones con autoridades ONU	94
Figura 31. Los Montones	94
Figura 32. Materia orgánica	95
Figura 33. Resultados prometedores.....	96
Figura 34: Reciclaje de maíz.....	99
Figura 35. Bolsas hechas de fécula de maíz	100
Figura 36. Transporte del compost	102
Figura 37. Figuras ilustrativas medioambientales.....	103
Figura 38. Plántula naciente en el compost.....	106
Figura 39. Compost natural.....	107
Figura 40. Familias amables con el medio ambiente.....	108
Figura 41. Preparación del compost.....	110

Figura 42. Método Takakura	113
Figura 43. Experiencia en lombricultura	116
Figura 44. Humus en Loja	118
Figura 45. Revolviendo el compost.....	119
Figura 46. Ecoabono Puyo	120
Figura 47. Niños recibiendo el kit en medio de la pandemia COVID 19.....	121
Figura 48. Logo Amigos de la Tierra	124
Figura 49. Equipo Amigos de la Tierra en actividades pedagógicas de compostaje	126
Figura 50. Jean Jacques Frasquel en charlas.....	128
Figura 51. Preparando la tierra para el jardín	129
Figura 52. Tipos de negociación	132
Figura 53. Estilos de negociación.....	133
Figura 54. Etapas del proceso de negociación	135
Figura 55. Puntos a tener en cuenta en la prenegociación	136
Figura 56. Elementos claves a la hora de llevar a cabo un proceso de negociación	137
Figura 57. Representación gráfica de la ZOPA.....	137
Figura 58. Componentes del proceso administrativo.....	139
Figura 59. Lienzo del modelo Canvas.....	140
Figura 60. Modelo Canvas adaptado a los recicladores de RSO	145
Figura 61. Modelo Canvas adaptado a los generadores de RSO.....	150
Figura 62. Elementos necesarios para llevar a cabo una negociación	152
Figura 63. Árbol de problemas.....	157
Figura 64. Árbol de objetivos.....	159
Figura 65. Equilibrio de mercado	161
Figura 66. Evaluación de las condiciones de competencia perfecta en el mercado del reciclaje.....	163

Figura 67. Obstáculos que se pueden presentar a la hora de llevar a cabo el proceso de negociación.....	165
Figura 68. Elementos para llevar a cabo el proceso de negociación	166
Figura 69. Modelo de negociación de residuos sólidos orgánicos (RSO).....	169
Figura 70. Fases del proceso de negociación	170

REFERENCIAS

- 3Colibrís (2018). *Asograng: experiencia de agroecología en el espacio conurbano de Bogotá*. Recuperado de: <https://3colibris.com/2020/02/02/asogran-experiencia-de-agroecologia-en-el-espacio-conurbano-de-bogota/>
- Agraris. (s. f.). *Todo vuelve a se vuelve tierra*. Recuperado de: <https://www.agraris.com.co/>
- Agronegocios (2019). *Haciendo cuentas y comparando con los productos verdes. Institución Educativa Vicente Borrero Costa, de Cali*. Recuperado de: <https://www.agronegocios.co/agricultura>
- Agudelo M, e. a. (2020). Manejo oportuno de escombros en Villavicencio, Meta, Colombia. *Espacios*, 41(47), 42 – 55.
- Alcaldía Mayor de Bogotá (agosto 15 de 2006), Decreto 312 del 2006. Recuperado de: http://www.uaesp.gov.co/images/DECRETO_312_2006.pdf
- Alcaldía Mayor de Bogotá (diciembre 12 de 2012), Resolución 799 del 2012. Recuperado de: http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/images/SubdAprovechamiento/Resolucion799.PDF
- Alfredson, T. & Cungu, A. (2008). *Teoría y práctica de la negociación Una revisión de la literatura*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO. Recuperado de: http://www.fao.org/docs/up/easypol/745/4-5_negotiation_background_paper_179es.pdf
- Amigos de la Tierra. (2019). *Equipo Amigos de la Tierra en actividades pedagógicas de Compostaje*. Recuperado de: <https://www.tierra.org/?s=compost>
- Asopreco (2019). *Eco abono el Puyo*. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=fSdaW1kQtTO>
- Banco Mundial. (2018). *What a Waste 2.0 : A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. USA: Banco Mundial.

- BID. (2015). *Situación de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. USA: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bohórquez, W. (2019). *El proceso de compostaje*. Bogotá, Colombia. Universidad la Salle. Libro en línea. Recuperado de: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1071&context=libros>
- Bernal, C. y Sierra, H. (2008). *Proceso administrativo para las organizaciones del siglo XXI*. México D. F.: Pearson-Prentice Hall.
- Caballero Williams, J. F. (2017). *Evaluación de la fermentación de melazas para producción de etanol de segunda generación a partir de residuos sólidos orgánicos de las plazas de mercado del municipio de Soacha Cundinamarca*. Recuperado de: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4012/1/CaballeroWilliamsJhonFredy2016.pdf>
- Campos, I. (2003). *Saneamiento ambiental*. Editorial Universidad Estatal a Distancia: San José, Costa Rica.
- Cardona, C. A, Sánchez, Ó. J., Ramírez, J. A. y Alzate, L. E. (2004). Biodegradación de residuos orgánicos de plazas de mercado. *Revista colombiana de biotecnología*, 6(2), 78-89. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/776/77660211.pdf>
- Castañeda S, e. a. (2016). Optimization Models of Organic Solid Waste: Review Article. *International Journal of Environmental Protection*, 6(1), 138-147.
- Castañeda S., E. A. (2017). Modelo de aprovechamiento sustentable de residuos sólidos orgánicos en Cundinamarca, Colombia. *Universidad y Salud*, 19(1), 116-125.
- Cepal. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. Santiago, Chile.: Naciones Unidas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe Cepal.
- Cervi, E. A. (2011). Viabilidad económica de la utilización de biogás para la conversión en energía eléctrica. *Información Tecnológica*, 22(4), 3-14.
- Coloma, J. (2015). *Valorización de residuos orgánicos y su aprovechamiento en la fabricación de nuevos hormigones* (Doctoral dissertation, Universidad Politécnica de Madrid). Recuperado de: <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.50798>.
- Coneo R, M. (2019). *Utilizan materia orgánica para desarrollar abonos naturales en el Valle del Cauca*. Recuperado de: agronegocios.co/agricultura/utilizan-materia-organica-para-desarrollar-abonos-naturales-en-el-valle-del-cauca-2916649#

- Coordiutil (2020). *Bolsas hechas de fécula de maíz*. Recuperado de: https://www.coordiutil.com/store/compostpack_sasfadb6/item-240_bolsas_congelar_alimentos
- Cunha, D., Pardo, J. E., Álvarez-Ortí, M. & Pardo-Giménez, A. (2018). Desarrollo del cultivo de *Agaricus bisporus* en Brasil: suplementación del compost y utilización de híbridos. *Revista Ciência Agronômica*, 49(1), 122-129. Recuperado de: <http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/4129>
- DANE. (2018). *Boletín técnico. Cuenta Ambiental y Económica de Flujo de Materiales – Residuos Sólidos*. Bogota: DANE.
- Delgado, M., Mendoza, K., González, M., Tadeo, J. & Martín, J. (2019). Evaluación del proceso de compostaje de residuos avícolas empleando diferentes mezclas de sustratos. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 35(4), 965-977. Recuperado de: <https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/RICA.2019.35.04.15>
- Egaña, E. (2012). *Enfoques teóricos y evolución de la negociación*. Madrid: Editorial Académica Española.
- Escobar, A. (2016). *5 emprendedores comprometidos 100% con el medio ambiente*. Recuperado de: <https://www.dinero.com/edicion-impres/emprendedores/articulo/las-empresas-sostenibles-mas-innovadoras-de-colombia/240052>
- Fasquel J. (2020). *Compostory*. <http://www.compostory.fr/>
- Fasquel, (2016). *Maître Composteur, Consultant formateur en prévention des déchets*. Recuperado de: <http://www.compostory.fr/>
- Favela, H., Ojeda, S., Cruz-Sotelo, S. E., Taboada, P. & Aguilar, Q. (2013). Los pepenadores en la recuperación de reciclables en sitios de disposición final en Baja California, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 29, 59-65. Recuperado de: <https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/43553>
- Gallego Sotelo, A. M. (2016). *Factores de riesgos biológico de un grupo de recicladores informales en el municipio de Pitalito–Huila*. Recuperado de: <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/145/PROYECTO.pdf?sequence=2>
- Gobierno de Chile. (2020). *Iniciativa sostenible en medio de la pandemia COVID 19*. Recuperado de: <https://www.cultura.gob.cl/actualidad/compost-ate-bien-con-el-planeta-la-iniciativa-sustentable-que-desarrollan-ninos-y-ninas-en-medio-de-la-pandemia>

- Gobierno de España. (2019) Ministerio de Educación. Instituto de Tecnologías Educativas. El proceso de modelización. https://fjferrer.webs.ull.es/Apuntes3/Leccion01/12_el_proceso_de_modelizacin.html
- Gobierno de Panamá. Sala de Prensa (2020). *Min ambiente lidera proyecto piloto para elaboración de compostaje a través de lodo para el crecimiento rápido de los plantones*. Recuperado de: <https://www.miambiente.gob.pa/miambiente-lidera-plan-piloto-que-impulsa-la-elaboracion-de-compostaje-a-ba-se-de-lodo-organico-para-la-produccion-de-plantones/>
- Gómez-Bustamante, E., Bohórquez-Moreno, C. y Cogollo-Milanes, Z. (2019). Condiciones de trabajo en recicladores de la ciudad de Cartagena, Colombia. *Duazary*, 16(2), 251-258. Recuperado de: <http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/duazary/article/view/2957>
- González, K. D., Daza, D., Caballero, P. A. & Martínez. (2016). Evaluación de las propiedades físicas y químicas de residuos sólidos orgánicos a emplearse en la elaboración de papel. *Revista Luna Azul*, (43), 499-517. <https://doi.org/10.17151/luaz.2016.43.21>
- Grupo INSUD (2018). *Opinan 15 empresas líderes sobre los nuevos desafíos de la sustentabilidad*. Recuperado de: <https://www.grupoinsud.com/opinan-15-empresas-lideres-sobre-los-nuevos-desafios-de-la-sustentabilidad/>
- Grupo Técnico del Comité Cívico de Guasca (2018). *Experiencia en Cajicá*. Recuperado de: <https://basuraceroquavio.jimdofree.com/reciclaje/cajic%C3%A1/>
- Halvorsen, B. (2012). Effects of norms and policy incentives on household recycling: An international comparison. *Resources, Conservation and Recycling*, 67, 18-26. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344912001061>
- Hincapie, e. a. (2012). *Gestión de costos ambientales hacia el desarrollo sostenible. Propuesta para su valoración y revelación contable*. Medellín: Universidad de Antioquia. Facultad de Ciencias Económicas.
- Jaramillo, J. (2003). *Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales*. Bogotá: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.
- Jaramillo, J. A. (1988). *Guía para el diseño, construcción y operación de un relleno sanitario manual*. Medellín: Ministerio de Desarrollo.
- Hincapie, E. A. (2012). *Gestión de costos ambientales hacia el desarrollo sostenible. Propuesta para su valoración y revelación contable*. Medellín: Universidad de Antioquia. Facultad de Ciencias Económicas.

- Hincapie, E. A. (2012). *Gestión de costos ambientales hacia el desarrollo sostenible. Propuesta para su valoración y revelación contable*. Medellín: Universidad de Antioquia. Facultad de Ciencias Económicas.
- Inforeciclaje. (s. f.). *Basura Orgánica*. Recuperado de: <https://www.inforeciclaje.com/reciclaje-organico.php>
- Íñiguez, G., Rodríguez, R. & Virgen, G. (2005). Utilización de subproductos de la industria tequilera. Parte 7. Compostaje de bagazo de agave y vinazas tequileras. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 21(1), 37-50. Recuperado de: <https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/22570>
- Jaramillo, J. (1988). *Guía para el diseño, construcción y operación de un relleno sanitario manual*. Medellín: Ministerio de Desarrollo.
- Jaramillo, J. (2003). *Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales*. Bogotá: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.
- Jaramillo, G. & Zapata, L. M. (2008). *Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia*. Recuperado de: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/45/1/AprovechamientoRSOUenColombia.pdf>
- Jimenez, M. (2017). *Cómo dar valor a los desechos orgánicos*. Recuperado de: <https://www.elfinancierocr.com/pymes/como-dar-valor-a-los-desechos-organicos/KGWL24WBWNC7RFO2JPJCJYPLX4/story-2/>
- Kiely, G. (1999). *Ingeniería ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión*. *Environmental Engineering*. Madrid: Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- La Imprenta Editores S.A. (2017). *Desarrollo de Negocios Inclusivos con impacto social. Una herramienta para la toma de decisiones*. Recuperado de: <http://cecodes.org.co/site/wp-content/uploads/Un-Territorio-No-Cambia-Solo/assets/desarrollo-de-negocios-inclusivos-con-impacto-social.pdf>
- Lamprea M, E. A. (2017). Use of the Organic Fraction of Solid Waste: Experimental evaluation in a market square in the city of Bogotá, Colombia. *International Journal of ChemTech Research*, 10(15), 53-66.
- Lima Compost. (2019). Recuperado de: <https://www.pqs.pe/historias/lima-compost-emprendimiento-social-compostaje-urbano>
- López, S., Serrato, R., Castelán, O. & Avilés, F. (2018). Comparación entre dos métodos de ventilación en la composición química de compost de estiércoles pecuarios. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 34(2), 263-271. <https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/RICA.2018.34.02.07/46755>

- Lundy, Amrein, Hurtado Bermúdez, Becx, Zamierowski, Rodríguez, & Mosquera Echeverry, (2014). *Metodología Link: una guía participativa para modelos empresariales incluyentes con pequeños agricultores*. Versión 2.0.
- Luppi, P. & Mucciarella, S. (2016). *Ciudad de México: el funcionamiento informal del servicio de recolección y la separación del orgánico*. Instituto Latino de Cooperación Técnica S.A de C.V. Recuperado de: <http://inlacoop.com/2016/10/05/esp-ciudad-de-mexico-el-funcionamiento-informal-del-servicio-de-recoleccion-y-la-separacion-del-organico/>
- Luppi, P. y Vergalito, E. (2013). *Los procesos de integración de las economías populares en la gestión de residuos. Panorámica general con enfoque en América Latina y Europa*. Instituto Latino de Cooperación Técnica S.A de C.V. Recuperado de: <http://inlacoop.com/2016/10/05/esp-los-procesos-de-integracion-de-las-economias-populares-en-la-gestion-de-residuos-panoramica-general-con-enfoque-en-america-latina-y-europa/>
- Martín, J. (2019). *¿Cuál es el mejor estilo de negociación?* Recuperado de: <https://www.cerembs.co/blog/cual-es-el-mejor-estilo-de-negociacion>
- Medina, M. (1999). Reciclaje de desechos sólidos en América Latina. *Frontera norte*, 11(21), 7-31. Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/0285/74b8532560b36e80f0683db8e00255f268c7.pdf>
- Mercado Castro, D. (2016). *Uso de residuos orgánicos domiciliarios en la obtención de materiales útiles de interés ambiental y nanotecnológico* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata). Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/53473>
- Miller MX, e. a. (2020). Planificación ambiental estratégica en países tropicales: elementos para la gestión sustentable de los recursos hídricos. *Espacios*, 41(40), 234 - 241.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (26 de septiembre de 2003). Recuperado de: <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Resolucion-1045-de-2003-.pdf>
- MMA. (1999). *Manejo integrado de residuos sólidos municipales. Saberlo hacer*. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Colombia. .
- Mleón, (2013). *Basura Cero Responsabilidad de todos*. Recuperado de: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/basura-cero-responsabilidad-de-todos#:~:text=El%20Programa%20Basura%20Cero%20de,y%20APROVECHE%20los%20residuos%20s%C3%B3lidos.&text=Basura%20Cero%20promueve%20la%20cultura%20de%20consumo%20consciente%20y%20responsable>.

- Monsalve, S. (2003). John Nash y la teoría de juegos. *Lecturas matemáticas*, 24(2), 137-149. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7175604.pdf>
- Montenegro, A. (2018). "Ojalá pudieran entender mejor nuestro trabajo". *Aproximaciones a los aspectos generacionales en la informalidad de una asociación de recicladores en Bogotá*. Recuperado de: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/36527>
- Moral, R., Pedreno, J. N., Gomez, I. & Mataix, J. (1995). Effects of chromium on the nutrient element content and morphology of tomato. *Journal of Plant Nutrition*, 18(4), 815-822. Recuperado de: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01904169509364940>
- Mujeres en Empleo Informal: Globalizando y Organizando (WIEGO). (s. f.) *Recicladores y recicladoras*. Recuperado de: <http://espanol.wiego.org/economiainformal/ocupaciones/recicladores/#:~:text=Se%20calcula%20que%20existen%2018,estad%C3%ADsticos%20oficiales%20sobre%20los%20recicladores>.
- MVCT. (2012). *Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS). Título F. Sistemas de aseo urbano*. Bogotá: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Colombia.
- Núñez, A. (2018). *Aprovechamiento de los residuos orgánicos de las cafeterías en alimento para animales*. Trabajo de grado para optar por el título de Químico Ambiental. Recuperado de: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/16186>
- Organización Internacional del Trabajo. OIT. (2018). *La Comisión Mundial de la OIT aborda los cambios necesarios a fin de crear un futuro del trabajo justo para todos*. Recuperado de: https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_618197/lang--es/index.htm
- Organización de las Naciones Unidas, ONU, (s. f.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- Organización de las Naciones Unidas, ONU, (2014). *Gestión integral de residuos sólidos para el desarrollo sostenible inclusivo*. Recuperado de: <https://www.unv.org/es/noticias/gesti%C3%B3n-integral-de-residuos-s%C3%B3lidos-para-el-desarrollo-sostenible-inclusivo#:~:text=riesgo%20su%20salud.,Mejorar%20la%20gesti%C3%B3n%20de%20residuos%20es%20el%20objetivo%20principal%20del,programa%20de%20Voluntarios%20de%20las>
- Organización Panamericana de la Salud, OPS en conjunto con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y los gobiernos de los países intervinientes de

- América Latina (2010). *Informe de la Evaluación Regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe (2010)*. Recuperado de: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Informe-de-la-evaluaci%C3%B3n-regional-del-manejo-de-residuos-s%C3%B3lidos-urbanos-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-2010.pdf>
- Ortega Cabrera, J. B. (s.f.). *Guía de inclusión tecnológica para el proceso de recuperación de residuos sólidos potencialmente reciclables basado en el análisis productivo del Centro de Reciclaje La Alquería de la Ciudad de Bogotá DC*. Recuperado de: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/8283/1/OrtegaCabreraJhonBrian2018.pdf>
- Ortegón, E., Pacheco, J. F. & Prieto, A. (2015). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Naciones Unidas. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5607/S057518_es.pdf
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. New York: John Wiley & Sons.
- Oviedo, E., Marmolejo, L. & Torres, P. (2014). Influencia de la frecuencia de volteo para el control de la humedad de los sustratos en el compostaje de biorresiduos de origen municipal. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 30(1), 91-100. Recuperado de: <https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/35074/40216>
- Parra, D. (2012). La negociación cooperativa, una aproximación al modelo Harvard de negociación. *Revista Chilena de Derecho y Ciencia Política*, 3(2), 253-271. Recuperado de: <http://portalrevistas.uct.cl/index.php/RDCP/article/view/374/405>
- Peñaloza, H. C. (1993). *Residuos sólidos*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Pexels.com (2016). Recuperado de: <https://www.pexels.com/es-es/buscar/abono/>
- Pineda, S. (1998). *Manejo y disposición de residuos sólidos urbanos*. Bogotá: Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. ACODAL. Primera edición. Pinto Valero, S. (2015). *Aprender a negociar - habilidades, estrategias y tácticas*. Madrid: Fc Editorial
- Pinzón, P. (2017). Estrategias para el fortalecimiento y transformación social de recicladores y vendedores ambulantes. https://doi.org/10.18041/2389-9530/per_ger_humano.2.2017.4532
- Pixabay.com (2016). Recuperado de: <https://pixabay.com/photos/manure-wheelbarrow-wheelbarrows-2168726/>

- Pon, J. (2019). *Taller Regional: Instrumentos para la implementación efectiva y coherente de la dimensión ambiental de la agenda de desarrollo. ONU, medio ambiente*. Recuperado de: https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/gestion_de_residuos_-_jordi_pon.pdf
- Porras, B. (2018). *Modelo de negocio: Todo sobre esta herramienta*. Recuperado de: [empresarialhttps://es.semrush.com/blog/modelo-negocio-como-herramienta-empresarial/](https://es.semrush.com/blog/modelo-negocio-como-herramienta-empresarial/)
- Presidencia de la República de Colombia (agosto 6 de 2002). Decreto 1713 del 2003. Recuperado de: <http://corponarino.gov.co/expedientes/juridica/2002decreto1713.pdf>
- Puchol, L., Núñez, A., & Sánchez, G. (2005). *El libro de la negociación*. Madrid: Ediciones Díaz de santos.
- Pueyo, A. (2002). Criterios para la gestión de los residuos sólidos urbanos en la ordenación del territorio. *Geographicalia*, 2 Época (27), 137 -160.
- Red Española del Pacto Mundial. (2019). *El papel de las empresas para una Europa sostenible en 2030, según la Comisión*. Recuperado de: <https://www.pactomundial.org/2019/02/el-papel-de-las-empresas-para-una-europa-sostenible-en-2030-segun-la-comision/>
- Rodriguez J.P. (2020). Costos de inversión para la descontaminación ambiental mediante modelos econométricos. *Espacios*, 41(38). 116 - 124.
- Rodríguez M., J. (2006). Disposición final de residuos sólidos urbanos: un problema que no tiene como única solución los "rellenos sanitarios". *Revista Enterece.*, (20), 69 – 73.
- Román, P., Martínez, M. M. & Pantoja, A. (2013). *Manual de compostaje del agricultor: Experiencias en América Latina*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf>
- Rondón, E., Szantó, M., Pacheco, J. F., Contreras, E. & Gálvez, A. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. Recuperado de: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40407>
- Ruiz, Linuesa y Kelly. (2019). Hacia nuevos modelos empresariales más sociales y humanos. El papel de las mujeres en procesos de emprendimiento social y economía de comunión. *Revista empresa y humanismo*, 22(2), 87-116.
- Sáez, E. A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Revista Omnia*, 20(3), 121 – 135.
- Sandoval A., E. A. (2020). Sustainable Use of Organic Solid Waste: a conceptual review through the Waste Pickers Organizations. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 13(8), 2055-2066.

- Sandoval A., E. A. (2020). Sustainable Use of Organic Solid Waste: approach to a model developed by Waste Picker Organizations. Case Study, Bogotá D.C., Colombia. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 13(8), 2067-2080.
- Schamber, P. J, & Bordagaray, M. E. (2017). *Notas acerca de la experiencia del Centro de Acopio de Residuos Reciclables (AMBA, 1999-2006)*. Recuperado de: https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/1681/10-RCS_n31_misclaneas2.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. (1996). *Relleno Sanitario*. Mexico: Norma Oficial Mexicana.
- Sedescol. (2010). *Manual técnico sobre la generación, recolección y transferencia de residuos sólidos municipales*. México: Secretaría De Desarrollo Social.
- Semana Revista (2016). *Cajicá, el municipio ejemplo mundial en gestión de residuos sólidos orgánicos*. Cundinamarca Recuperado de: <https://basuraceroguavio.jimdofree.com/reciclaje/cajic%C3%A1/>
- Seoanez, M. (2000). *Tratado de reciclado y recuperación de los productos de los residuos*. Madrid: Mundi prensa.
- Smith, A. (1983). *La riqueza de las naciones*. Madrid: Biblioteca de Economía. Editorial Orbis.
- Solórzano, E. A. (2018). Capitulo V. Tratamiento y valorización de residuos sólidos urbanos. En AIDIS, *Gestión Integral de residuo sólidos urbanos* (pp. 75 - 102). Mexico: AIDIS.
- Suárez, J. (2012). *Aprovechamiento de los residuos sólidos provenientes del beneficio del café, en el municipio de Betania Antioquía: usos y aplicaciones*. Trabajo de grado Especialista en Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos. Caldas-Colombia. Corporación universitaria Lasallista. Recuperado de: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/627/1/APROVECHAMIENTO_RESIDUOS_SOLIDOS_BENEFICIO_CAFE.pdf
- Subsecretaria de Desarrollo Urbano y Vivienda. Dirección General de Infraestructura y Equipamiento.
- Superservicios. (2019). *Informe de Disposición Final de Residuos Sólidos – 2018*. Bogotá: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.
- Velásquez Contreras, A. (2003). Modelo de gestión de operaciones para pymes innovadoras. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (47), 66-87. Recuperado a partir de <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/234>

- Vergara Vega, L. (2019). *Las bolsas compostables son la nueva tendencia amigable con el ambiente. El material tarda un mes en degradarse cuando pasa por un proceso de compostaje*. Recuperado de: <https://www.agronegocios.co/agricultura/las-bolsas-compostables-son-la-nueva-tendencia-amigable-con-el-ambiente-2857813>
- Villanova, N. (2012). ¿Excluidos o incluidos?: Recuperadores de materiales reciclables en Latinoamérica. *Revista mexicana de sociología*, 74(2), 245-274. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032012000200003
- Tchobamoglous G. Theisen H. & Vigil. S. (1993). *Integrated solid Waste Mangement, Emginnering Principlless and Management Issues*. New York: Mcgraw-Hill International.
- Tchobanoglous, G., & et al. (1998). *Gestión integral de residuos sólidos. Integrated solid waste management*. Madrid: Editorial Mc Graw Hill Interamericana.
- Tejero, E. A. (2001). *Introducción a la ingeniería sanitaria y ambiental*. . España: Universidad de Cantabria. Universidad de la coruña. Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, UAESP. (2015). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2017. Recuperado de: http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/images/direccion/PGIRS_FINAL_18-12-2015.pdf
- Urrego E., E. A. (2014). Estimación de gas metano en el vertedero (relleno sanitario) Doña Juana en Bogotá: caso de estudio, aplicación de una propuesta metodológica. *Revista Ingeniería Química*, 4(44), 65 - 73.
- Urrego E., E. A. (2016). Aplicación de las metodologías EPA, mexicano e IPCC para la estimación de biogás, caso de estudio relleno sanitario Doña Juana, Bogotá - Colombia . *Universidad y Salud*, 18(2), 338-344.
- Villamil, E. A. (2020). Review of the application of new technologies for the disposal of sanitary landfills in latin america. *International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD)*, 10(6), 309-314.
- WEF. (2012). *Solids process design and management*. New York: Mc Graw Hill.

