



APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR



Ing. Bleydy Ortega Vergara
Ing. Cristina Margarita Ruiz Corrales
Ray López Cuitiva

SENNOVA
Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación





SENNOVA

Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación

**APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL
APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN
EL CENTRO AGROPECUARIO Y DE
BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR**

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA
Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación - SENNOVA
Regional Córdoba, Colombia
Centro Agropecuario y de Biotecnología El Porvenir

Subdirector del Centro Agropecuario y de Biotecnología El Porvenir: José Nicolás Barrios Sierra
Coordinador de Formación: MVZ Lulio Causil Durante
Coordinadores Académicos: Ing. Jimmy Torres & MVZ José Nicolás Acosta
Líder Sennova: Ing. Cristina Margarita Ruiz Corrales

Autores: Ing. Bleydy Ortega Vergara, Ing. Cristina Margarita Ruiz Corrales & Ray López Cuitiva
Grupo de Investigación: Investigaciones CABP
Formación Tecnológica en Sistemas de Gestión Ambiental
Instructora: Bleydy Ortega Vergara
Semillero de investigación Jóvenes de Ambiente

ISBN: 978-958-59860-3-9

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por la oportunidad de pertenecer al Centro Agropecuario y Biotecnología El Porvenir y hacer parte del equipo SENNOVA; al Doctor José Nicolás Barrios Sierra, Subdirector del Centro, por su apoyo, gestión y colaboración incondicional para sacar este proyecto adelante; a la coordinación académica y administrativa, por los tiempos asignados en esta labor; al equipo SIGA, por su valiosa colaboración; a María del Mar Pérez, apoyo ambiental, por su colaboración; a todos los instructores vinculados a este proyecto; a los aprendices, que de una u otra manera, colaboraron con la ejecución y puesta en marcha de la investigación.

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	6
DEFINICIONES BÁSICAS	8
RESIDUOS SÓLIDOS	14
CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR	20
SEPARACIÓN DE LA FUENTE	29
APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS INORGÁNICOS (PLÁSTICO, PAPEL Y CARBÓN)	42
RECOMENDACIONES	46
BIBLIOGRAFÍA	47

PRESENTACIÓN



En la actualidad existe una gran preocupación por el vertimiento de residuos sólidos a la atmósfera, siendo esto una amenaza para el medio ambiente y la biodiversidad. A nivel mundial, la gestión integral de los residuos sólidos se concibe como un proceso articulado donde confluyen diferentes actores, con funciones y responsabilidades compartidas, con el fin común de contribuir con la sostenibilidad ambiental, la economía y el bienestar de las comunidades.

El aprovechamiento de los residuos sólidos constituye una estrategia para la reducción de los impactos ambientales negativos generados a partir de la utilización de un producto. El fin de esta estrategia se logra con el compromiso de todos los actores sociales, los cuales deben participar en los procesos para la reducción en la fuente, el aprovechamiento y valorización de materiales orgánicos e inorgánicos, tratamiento y transformación para la reducción de volumen y peligrosidad, y que sólo una mínima cantidad sea dispuesta de manera controlada en el relleno sanitario.

Partiendo de lo anterior, el presente trabajo de investigación pretende definir tecnologías amigables con el medio ambiente para el aprovechamiento de residuos sólidos obtenidos en el Centro Agropecuario y Biotecnología El Porvenir del SENA, el cual se encuentra ubicado en zona rural a 47 km del municipio de Montería, Córdoba Colombia, y que éstas permitan mejorar las condiciones ambientales.

Como Centro de Formación El Porvenir debe constituirse en modelo de producción más limpia, que hace un uso eficiente y sostenible de sus residuos sólidos.

DEFINICIONES BÁSICAS

Para entender el proceso de aprovechamiento de residuos sólidos es importante conocer las siguientes definiciones:

Aforo: Es el resultado de las mediciones puntuales, que realiza un aforador debidamente autorizado por la persona prestadora, respecto de la cantidad de residuos sólidos que produce y presenta un usuario de manera individual o conjunta al prestador del servicio de aseo. (Decreto 2981, 2013)

Almacenamiento de residuos sólidos: Es la acción del usuario de guardar temporalmente los residuos sólidos en depósitos, recipientes o cajas de almacenamiento, retornables o desechables, para su recolección por la persona prestadora con fines de aprovechamiento o de disposición final. (Decreto 2981, 2013)

Aprovechamiento: Es la actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje. (Decreto 2981, 2013)

Caracterización de los residuos: Determinación de las características cualitativas y cuantitativas de los residuos generados por la actividad humana, identificando sus propiedades y el contenido de los mismos. (Decreto 838, 2005)

Centro de Acopio: Es un sitio de almacenamiento temporal de residuos recuperables, donde son clasificados y separados de acuerdo a su naturaleza en plástico, cartón papel, vidrio y metales, para su pesaje, compactado, empaque, embalaje y posterior venta o disposición final correspondiente. (Universidad del Norte, s.f.)

Compostaje: Proceso biológico controlado que permite la degradación y estabilización de la materia orgánica por la acción de microorganismos.

Contaminación: Es la alteración del medio ambiente, por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza en cantidades, concentraciones o niveles capaces de afectar la calidad de vida de las personas, atentando contra los recursos naturales, la flora, la fauna y los recursos de la nación o de los particulares. (Ley 23, 1973)

Gestión integral de residuos sólidos: Es el conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables. (Decreto 2981, 2013)

Impacto Ambiental: Cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad. (Decreto 2820, 2010)

Lixiviado: Es el líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación. (Decreto 2981, 2013)

Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos: Es el instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, fundamentado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará durante un período determinado, lo que se basa en un diagnóstico

inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos sólidos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición permanente de resultados. (Decreto 2981, 2013)

Punto Ecológico: Consiste en una zona especial claramente demarcada y señalizada, compuesta por 4 recipientes cuyos tamaños serán de libre determinación acorde al tipo de establecimiento comercial, institucional, cultural o recreativo, al número de usuarios que los frecuentan, cantidad de visitantes y por supuesto cantidad de residuos sólidos generados en su interior, producto de su actividad y razón social. Cada uno de los recipientes deberá estar plenamente identificado, según el código de colores definido por el ICONTEC en su Norma Técnica Colombiana GTC-24. (Acuerdo 79, 2010)

Reciclar: Proceso por medio del cual a un residuo sólido se le recuperan su forma y utilidad original, u otras. (Ley 1259, 2008)

Recuperación: Operación de valorización mediante la cual se extrae los recursos del residuo. (Vesco, M., 2006)

Regeneración: Operación de valorización mediante la cual un residuo es devuelto a sus características originales de forma total o parcial, y que permite su uso en el mismo estado que tenía antes de transformarse en residuo. (Vesco, M., 2006)

Residuos Sólidos: Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. (Decreto 2981, 2013)

Residuos biodegradables: Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los vegetales, residuos alimenticios no infectados, papel higiénico, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que pueden ser transformados fácilmente en materia orgánica. (Universidad Javeriana, 2012)

Los residuos sólidos no peligrosos: Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar en desarrollo de su actividad, que no presentan riesgo para el medio ambiente o para la salud humana (Universidad Pontificia Bolivariana, 2012).

Reutilización: Es la prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación. (Decreto 1713, 2002)

Separación en la fuente: Es la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación. (Decreto 1713, 2002)

RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos se pueden clasificar según su origen, biodegradabilidad y composición (Nuestra esfera, 2014).

CLASIFICACIÓN SEGÚN SU ORIGEN

Tomando como referencia a Márquez (2004), los residuos sólidos según su origen se clasifican de la siguiente forma:

Residuos domésticos: Son todos los producidos en los hogares y domicilios como consecuencia de la actividad doméstica, entre los que se encuentran no solo las basuras, sino también los electrodomésticos viejos, estropeados o que se quieran desechar, otros aparatos eléctricos y electrónicos (como por ejemplo calculadoras, juguetes que funcionan con pilas o baterías, etc.), ropa usada y tejidos, las pilas gastadas u otro tipo de baterías (acumuladores), muebles y enseres, e incluso los escombros procedentes de las pequeñas obras de reparación domiciliaria.

Residuos industriales: Cualquier objeto o sustancia sólida, líquida o pastosa resultante de las actividades industriales propiamente dichas, esto es, de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento asociados a la actividad industrial, que por su naturaleza o composición no pueda asimilarse a los residuos domésticos. También, tienen la consideración de residuos industriales los que se puedan generar como consecuencia de derrames accidentales, del cierre de actividades o del desmantelamiento de instalaciones industriales. Su tipología y composición es muy variada pues dependerá del proceso productivo, de la naturaleza y composición de las materias primas o de los productos intermedios, de las propiedades físicas y químicas de las materias auxiliares empleadas y de los combustibles utilizados, entre otros factores.

Residuos comerciales: Son los residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restauración, bares y cafeterías, de la hostelería, de las oficinas, de los mercados, así como del resto del sector servicios. Son esencialmente residuos de envases y embalajes, flejes, excedentes de mercancía sin valor económico, productos defectuosos, productos caducados, así como algunos tipos de residuos procedentes de centros sanitarios y veterinarios.

Residuos agrícolas: Son los residuos generados en las actividades propias de la agricultura, horticultura y la silvicultura. Este tipo de residuos se caracteriza por una marcada estacionalidad, tanto por razón del momento de su producción como por la necesidad de retirarlos del campo en el menor tiempo posible para no interferir en otras tareas agrícolas o forestales y evitar la propagación de plagas e incendios.

CLASIFICACIÓN SEGÚN SU BIODEGRADABILIDAD

El espacio educativo en internet Nuestra esfera presenta la siguiente clasificación según la biodegradabilidad de los residuos sólidos:

Residuos orgánicos: están compuestos por materias derivadas de vegetales, animales y comestibles, los cuales se descomponen con facilidad y vuelven a la tierra. Por ejemplo: frutas y verduras, restos de comidas, papeles. Son biodegradables, es decir, tienen la capacidad de fermentar y ocasionan procesos de descomposición. Aunque la naturaleza los puede aprovechar como parte del ciclo natural de la vida, cuando se acumulan posibilitan la multiplicación de microbios y plagas, convirtiéndose en potenciales fuentes de contaminación de aire, agua y suelo.

Residuos inorgánicos: son aquellos residuos que no están compuestos por elementos orgánicos. Se componen de desechos como latas, botellas, metales, plásticos y otros productos de uso cotidiano de origen industrial, los cuales tardan mucho tiempo en desintegrarse o nunca se descomponen, y por ello se les llama no biodegradables. Estos desechos no siempre resultan inservibles, pues existen diferentes formas de aprovecharlos o reutilizarlos.

LOS RESIDUOS SEGÚN SU COMPOSICIÓN

Un residuo también puede ser clasificado por sus características de composición. A continuación, presentamos la clasificación, tomando como referencia al espacio educativo en internet Nuestra esfera (2014):

Papeles y cartones: Incluye periódicos, revistas, hojas, facturas, formularios, carpetas, folletos, guías telefónicas y envases de cartón. Antes de tirarlos es importante eliminar por completo elementos extraños como grapas, cintas adhesivas o plásticos. Por lo general, no son reciclables los siguientes tipos de papeles: papel de fax y carbónico, papeles plastificados, celofán, envases de comida, servilletas y papel de cocina, vasos usados, papel de fotos y etiquetas.

Vidrios: Cuentan entre sus materias primas con sílice, alcaloides y estabilizantes como la cal. Suelen ser reciclables eternamente. La mayor parte de los vidrios se desecha de los hogares en forma de botellas de bebidas y envases de alimentos, y cristales de ventanas. Por lo general, no son reciclables: focos, tubos de luz, lámparas, espejos, lentes, tazas, macetas y otros objetos de cerámica.

Chatarra y metal: En los hogares se encuentran en las tuberías, el cobre en los cables eléctricos, el estaño en las soldaduras y el aluminio en las ventanas y en los utensilios que se emplean en la cocina. Latas de aluminio y de acero: normalmente pueden ser recicladas para elaborar nuevas latas, sin perder la calidad del material. Latas con sustancias tóxicas, por ejemplo, pintura.

Pinturas y aceites: Cuentan con sustancias químicas como aglutinantes y pigmentos diferentes. La mayoría de los residuos provienen de negocios automotrices. Debido a que son muy inflamables no deben desecharse junto con la demás basura.

Plástico: Existen más de cien tipos de plásticos derivados del petróleo. En el hogar los podemos ver en envases de productos de limpieza, bolsas de plástico, juguetes, entre otras cosas.

Botellas de plástico PET: Millones de botellas de plástico terminan en los basureros cuando perfectamente pueden ser recicladas y volver a elaborar plástico nuevo. Por lo general, no son reciclables los plásticos de envases de comida y bebida, los de vasos y cubiertos desechables o macetas, sillas, mesas, etc.

Botellas de plástico HDPE: Este tipo de plástico lo encontramos principalmente en las botellas de detergentes, blanqueadores, envases de leche. Textiles: algodón y lino suelen ser residuos reutilizables. No son reciclables las telas impregnadas con contaminantes como pintura, combustible, etc.

Baterías y pilas: Cuentan con materiales como cobre, aluminio y litio. Se encuentran en una gran cantidad de aparatos eléctricos, móviles y otros. E-waste: es considerado la basura del siglo XXI, y abarca los componentes electrónicos equipos de computadores, celulares, fax, impresoras y otros equipos automatizados.

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR

La separación en la fuente es la base fundamental de la adecuada gestión de residuos, para esto se clasifican los residuos en ordinarios, aprovechables, especiales y peligrosos (RESPEL). Para efectos de este trabajo, solo se manejarán los residuos sólidos no peligrosos.



Clasificación de los residuos en el centro de formación.

El primer paso para desarrollar esta actividad, fue la capacitación de diez aprendices del área ambiental en lo relacionado a la clasificación y pesaje de los residuos sólidos. Luego de realizar el proceso de capacitación y entrega de la dotación personal correspondiente, basados en la metodología estadística, se procedió a realizar una clasificación manual de los residuos: orgánicos —procedentes del comedor y demás unidades productivas pecuarias— e inorgánicos —vidrio, papel, cartón, plástico, entre otros.

Se realizó la entrega correspondiente a los formatos de registro de datos (Formulario de Registro Residuos sólidos). Una vez clasificados los residuos se procedió al pesaje con una balanza debidamente calibrada. Las actividades de clasificación y pesaje de residuos se realizaron 5 veces no consecutivas en semanas diferentes, y posteriormente se promedió los resultados para estimar los kilogramos diarios generados.

Los datos obtenidos en cada uno de los días se muestran en las figuras a continuación:

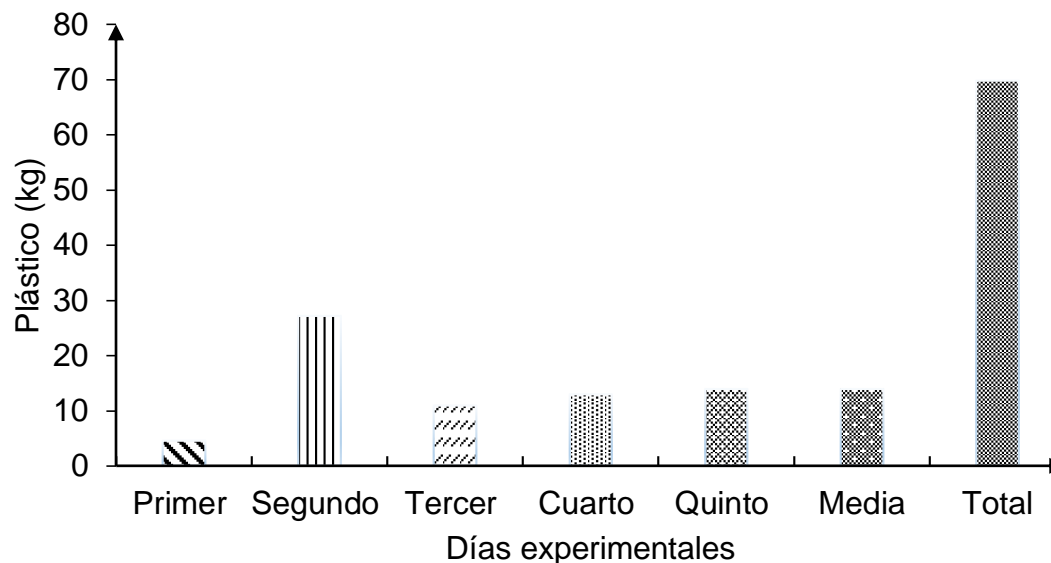


Figura 1. Peso absoluto de los residuos plásticos en el Centro de Formación Agropecuaria en el municipio de Montería, Córdoba, Colombia (DE± 7.38; CV=52.89%)

Con respecto a la producción de plástico en el Centro de Formación, en la figura 1 se observa que, durante los 5 días de pesaje y clasificación, el día 2 (martes) es donde más se producen residuos sólidos de tipo plástico con datos de 27,2 kg. El principal factor que incide en este comportamiento es que el lunes afluye la mayor cantidad de personas, y el servicio recolector de basura llega a las instalaciones del plantel el martes en horas de la mañana. De la misma manera, se presenta una mayor utilización de diversos envases plásticos en las unidades productivas, la cafetería y habitaciones.

En los días posteriores se presentan los valores más bajos; en el primer día experimental se puede inferir que este comportamiento está relacionado con la variabilidad del consumo interno de productos plásticos, porque el sábado y domingo confluyen un bajo número de visitantes al Centro (aprendices, instructores, giras técnicas de otros Centros, entre otros). Con respecto a los días 4 y 5 se presenta un aumento poco significativo, aquí se puede presumir que los factores que inducen en esta dinámica es el alza en el consumo de productos en envases plásticos y la generación desde la cafetería o unidades productivas.

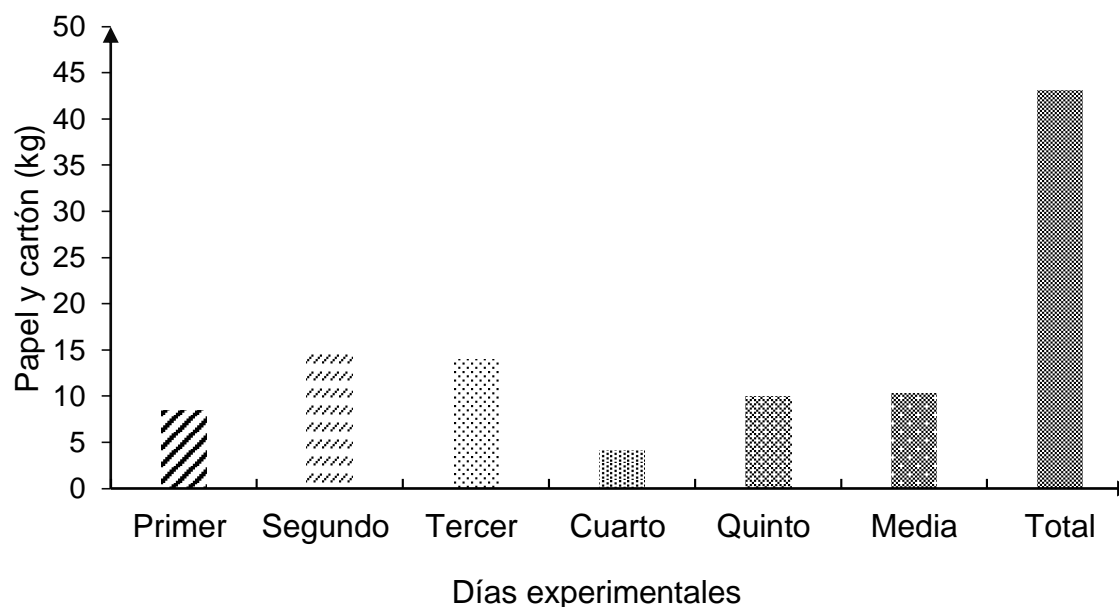


Figura 2. Peso absoluto de los residuos de papel y cartón en en Centro de Formación Agropecuaria en el municipio de Montería, Córdoba, Colombia (DE± 3.94; CV=38.24%)

En la figura 2 se presenta la producción de papel y cartón en el Centro de Formación objeto de estudio. Claramente, se observa que el día 2 es donde más se presentó este tipo de residuo con datos de 15 kg; el principal factor que incide en esta dinámica es el mencionado anteriormente, y que tiene que ver con que en el día lunes se presenta la mayor cantidad de personas, y los residuos amanecen almacenados el día martes. El miércoles se eleva el valor hasta 14 kg, se puede decir que ese día hay un considerable depósito en la fuente del papel y del cartón, mientras que el jueves es el día donde menos se produce este tipo de residuo, lo que arroja un dato de 4,1 kg. Finalmente, el día viernes se presentó 10 kg de papel y cartón.

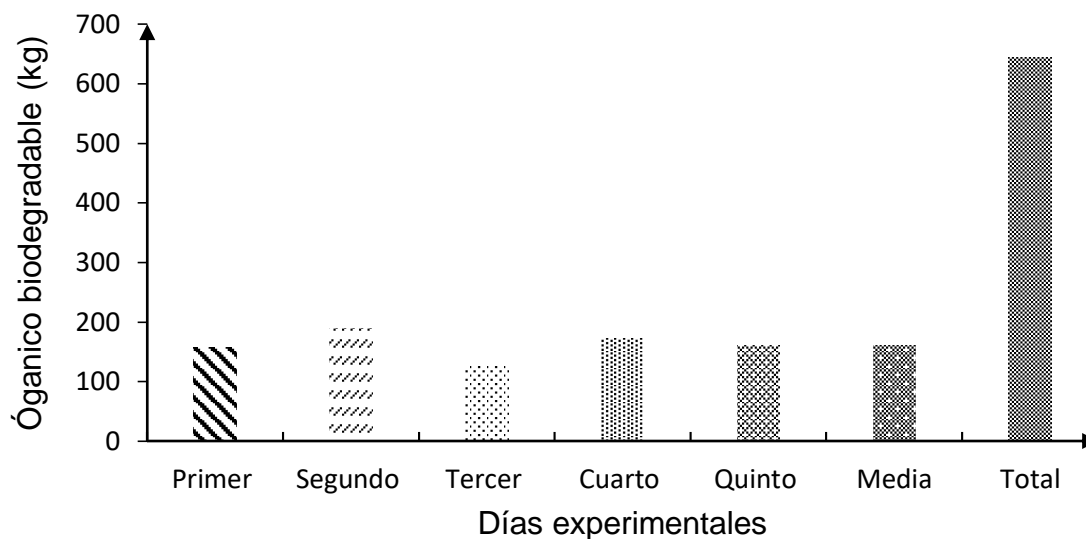


Figura 3: Peso absoluto de los residuos orgánico biodegradable en el Centro de Formación Agropecuaria en el municipio de Montería, Córdoba-Colombia (DE± 20.44; CV=12.71%)

En lo que respecta a la figura 3, el día 2 es donde más se produjo residuos orgánicos biodegradables, con datos de 188 kg; una razón puede ser la antes expuesta, relacionada al mayor número de personas. Es de anotar que estos datos en su mayoría son de la cafetería. El día 1 se produjo 157 kg de residuos biodegradables, mientras que el día miércoles fue donde menos se registró producción. Es posible inferir que las variables que influyen en la producción de estos residuos están relacionadas con el número de aprendices que consumen alimentos, y los desperdicios generados por los mismos.

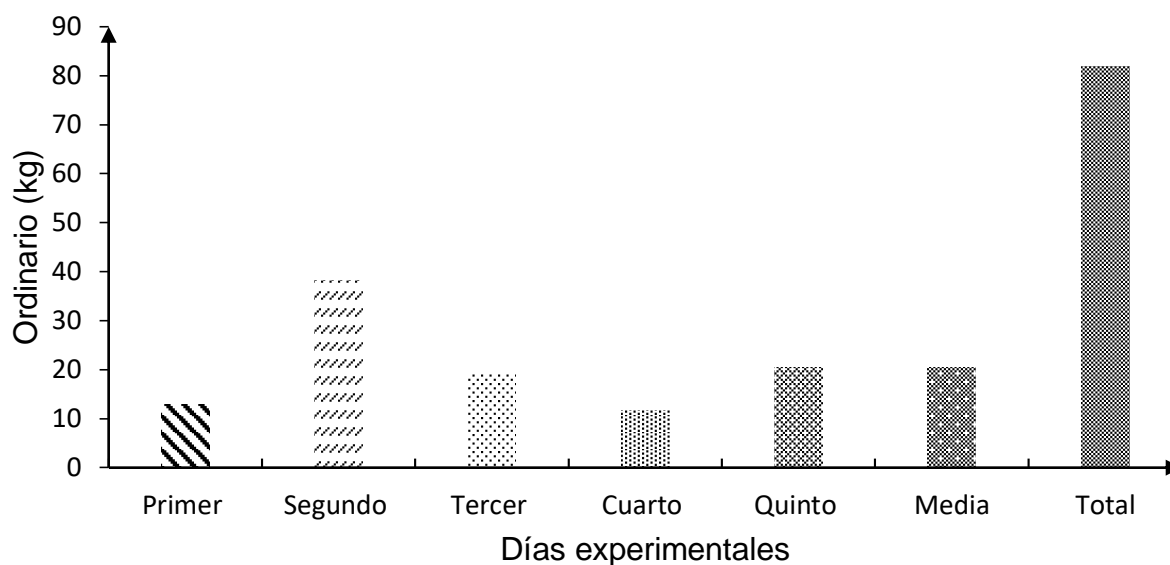


Figura 4. Peso absoluto de los residuos ordinarios en el Centro de Formación Agropecuaria en el municipio de Montería, Córdoba, Colombia (DE± 9.47; CV=46.32%).

En lo referente a los residuos ordinarios, la figura 4 muestra que el día 2 es donde más se produce este tipo con un valor de 38,2 kg. En el día 1 se recolectaron 13 kg, siendo uno de los datos más bajos. Por su parte, el día 3 se recolectaron 19 kg de residuos sólidos de tipo ordinario, mientras que el día 4 fue donde menos se produjo con un valor de 11,7 kg; finalmente, el día 5 se registraron datos de 20,4 kg.

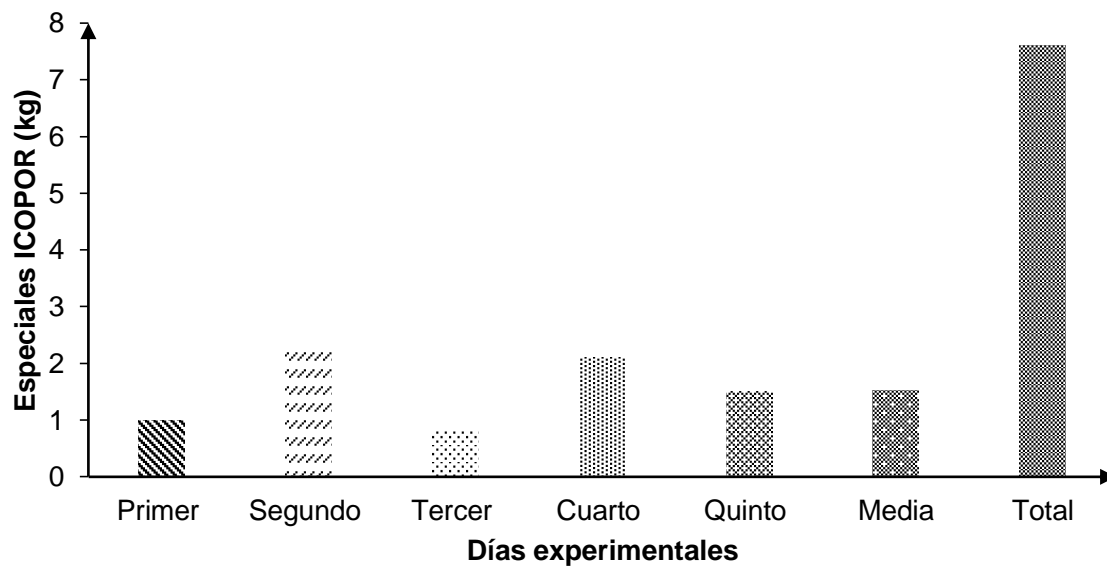


Figura 5. Peso absoluto de los residuos Especiales ICOPOR en un Centro de Formación Agropecuaria en el municipio de Montería, Córdoba, Colombia (DE± 0.56; CV=37.07%)

En cuanto a los residuos especiales, en la figura 5 se puede observar que el día 2 es donde más se presenta este tipo de residuos con un valor de 2,2 kg, mientras que el día 3 fue donde menos se tuvo registro de este tipo de residuos son solo 0.8 Kg. El día 4 se tuvo un dato de 2,1 kg mientras que el viernes de registró 1,5 kg.

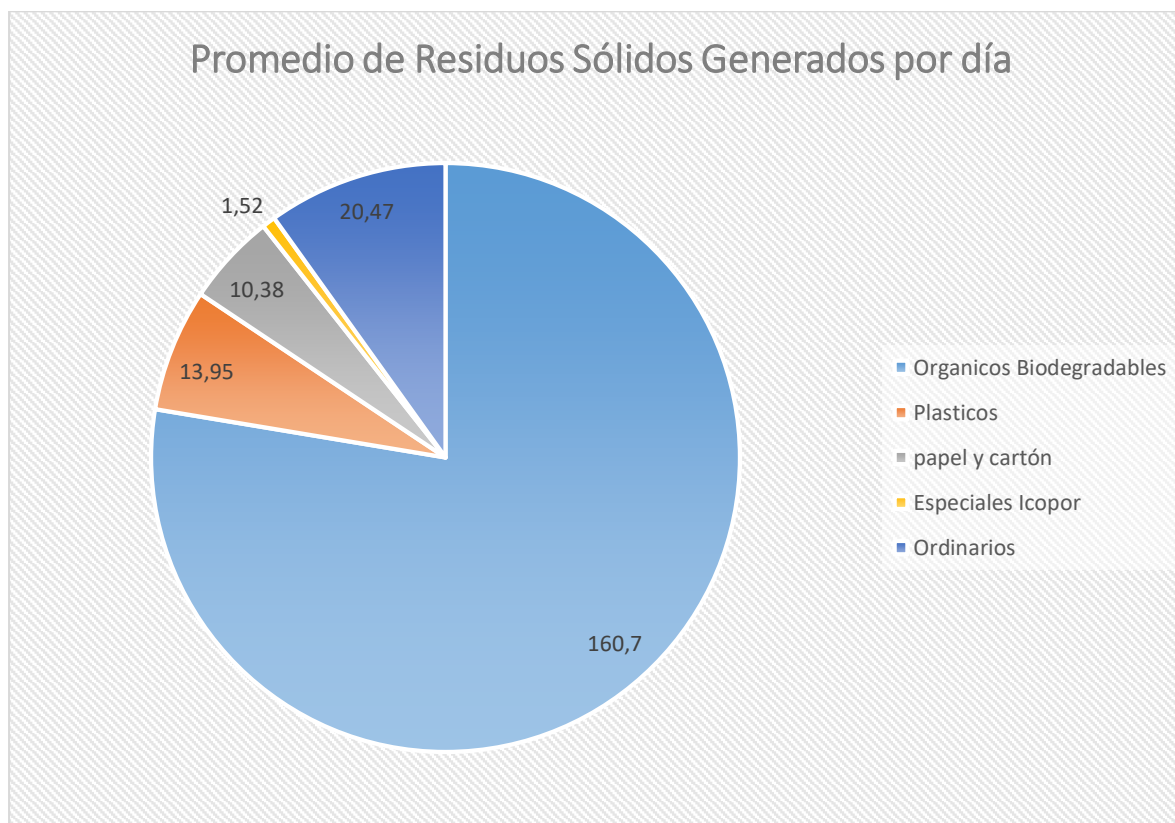


Figura 6. Promedio de residuos sólidos generados por día.

Según se observa en la figura 6, en términos generales se determinó que los residuos de tipo orgánico biodegradables son los que más se presentan en el Centro de formación, mostrando un total de 160,7 kg por día, gran parte de estos son procedentes de la cafetería (restos de comida, frutas, entre otros); los residuos ordinarios ocupan el segundo lugar con un valor de 20,47 kg por día, en este sentido la mayor parte de estos provienen de las unidades productivas, dormitorios, cafetería y demás dependencias. Luego de estos se encuentran los residuos plásticos con un total de 20,47 Kg por día, estos son básicamente botellas y vasos plásticos procedentes de la cafería y de los puntos de venta que se encuentran al interior del plantel educativo.

Los residuos correspondientes a papel, cartón y especiales-ICOPOR se encuentran en menor proporción, con un promedio diario de generación de 10,38 y 1,52 Kg por día, respectivamente, estos son los que menos se depositan en la fuente en el Centro de Formación, sin embargo, es importante realizar un tratamiento adecuado.

SEPARACIÓN DE LA FUENTE

La separación en la fuente es una actividad que debe realizar el generador de los residuos con el fin de seleccionarlos y almacenarlos en recipientes o contenedores para facilitar su posterior transporte, aprovechamiento, tratamiento o disposición. Esto garantiza la calidad de los residuos aprovechables y facilita su clasificación, por lo que los recipientes o contenedores empleados deberían ser claramente diferenciables, bien sea por color, identificación o localización, de la misma forma, este proceso es de suma importancia ya que permite que los residuos de tipo reciclable tengan contacto con los que no son, esto facilita su posterior aprovechamiento y uso (GTC 24). (ICONTEC, 2009)



Este proceso debe de estar antecedido por el conocimiento de la población con respecto a la deposición de cada residuo dependiendo de su composición, y con una participación e inclusión de campañas de educación ambiental como componente esencial para el éxito del proceso y como resultado el ahorro en costos en la disposición final, partiendo de esto se segrega en su respectivo color, los cuales están contemplados en la GTC 24 y el Decreto 2981 de 2013, como se presenta a continuación:

COLOR	RESIDUOS
	<ul style="list-style-type: none"> • Servilletas • Empaques de papel plastificado • Barridos • Colillas • ICOPOR • Pitillos • Papel carbón • Restos de alimentos • Tela

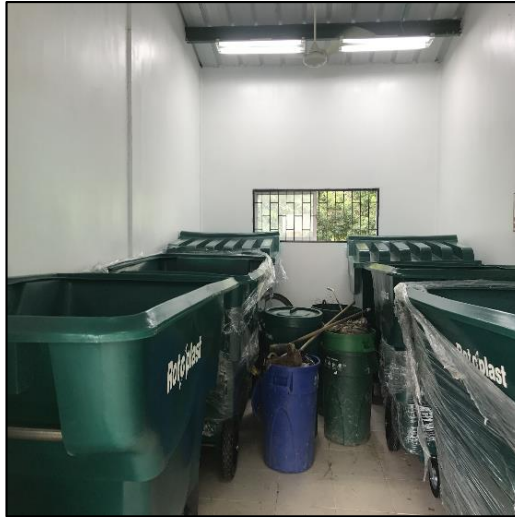


- Latas
- Bolsas de plástico
- Vasos y platos plásticos
- Botellas platicas
- Botellas de vidrio



- Cartón
- Papel
- Plegadiza
- Archivo
- Periódico seco

CENTRO DE ACOPIO



Es importante mencionar que dentro de los Centros de formación debe existir un lugar que cumpla con las características técnicas para el almacenamiento temporal de los residuos, para así evitar que se generen impactos negativos en el ambiente —suelo, agua y aire—, y contribuir al aprovechamiento de los mismos. En El Porvenir se cuenta con 3 secciones para el manejo de los residuos sólidos. La sección 1 corresponde a los peligrosos (RESPEL); la 2 para los de tipo reciclable; y la 3 sección para los ordinarios. A continuación, se presenta una imagen del plano de las 3 secciones.

El centro de acopio cuenta con el siguiente personal, equipos y herramientas:

1. Personal a cargo

- Jefe de servicios generales
- Aprendices en formación en el área ambiental para apoyo en la separación.

2. Materiales y equipos mínimos para su operación

- Bascula
- Estibas
- Lavaderos
- Contenedores
- Vestier
- Baño
- Extintor
- Matriz de compatibilidad de peligrosidad de residuos
- Tres secciones mínimas para manejo de residuos aprovechables y RESPEL
- Formatos para el recibo y entrega de los residuos

APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS

De acuerdo con la Política para la Gestión Integral de Residuos (1997), el aprovechamiento se entiende como el conjunto de fases sucesivas de un proceso, cuando la materia inicial es un residuo, lo que se entiende que el procesamiento tiene el objetivo económico de valorizar el residuo u obtener un producto o subproducto utilizable. Aprovechables, son aquellos que pueden ser reutilizados o transformados en otro producto, reincorporándose al ciclo económico y con valor comercial.

Esta Política también dice que la maximización del aprovechamiento de los residuos generados y en consecuencia la minimización de las basuras, contribuye a conservar y reducir la demanda de recursos naturales, disminuir el consumo de energía, preservar los sitios de disposición final y reducir sus costos, así como a reducir la contaminación ambiental al disminuir la cantidad de residuos que van a los sitios de disposición final o que simplemente son dispuestos en cualquier sitio contaminando el ambiente. El aprovechamiento debe realizarse siempre y cuando sea económicamente viable, técnicamente factible y ambientalmente conveniente.

A continuación, se describen los tipos de aprovechamiento que se logran a partir del tratamiento de los residuos sólidos orgánicos.

Compostaje: el compostaje es un proceso natural y bioxidativo, en el que intervienen numerosos y variados microorganismos aerobios que requieren una humedad adecuada y sustratos orgánicos heterogéneos en estado sólido, implica el paso por una etapa termófila dando al final como producto de los procesos de degradación de dióxido de carbono, agua y minerales, como también una materia orgánica estable, libre de patógenos y disponible para ser utilizada en la agricultura como abono acondicionador de suelos sí que cause fenómenos adversos. (Adarraga, Aguas, Molina, & Penagos, 2011).

Para la elaboración del compostaje de manera tecnificada en El Porvenir se adecuó una estructura. En las siguientes imágenes se muestra la construcción de una compostera y elaboración de compost.



Lombricultura: Es una biotecnología que utiliza a una especie domesticada de lombriz, como una herramienta de trabajo que recicla todo tipo de materia orgánica obteniendo como fruto de este trabajo humus, carne y harina de lombriz. Se trata de una interesante actividad zootécnica que permite perfeccionar todos los sistemas de producción agrícola. (Infoagro, s.f.)

Bocashi: Receta japonesa mediante la cual aprovechan los residuos orgánicos de una forma similar al compostaje, el producto final se denomina también abono orgánico, la técnica es a través de volteos frecuentes y temperaturas por debajo de los 45-50 °C, hasta que la actividad microbiana disminuye al disminuir la humedad del material. Se considera un proceso de compostaje incompleto (Restrepo, 1996). Algunos autores lo han considerado un abono orgánico “fermentado”, sin embargo, es un proceso enteramente aeróbico. Elementos para la elaboración de Compost tipo Bocashi:

1. Materiales para preparar abono:

- Estiércol fresco disponible (gallina, vaca o conejo).
- Cascarilla de arroz o 4 pacas de avena o cebada o rastrojo picado.
- Bultos de tierra del lugar sin piedras ni terrones.

- Bultos de carbón vegetal en partículas pequeñas.
- Bulto de pulidura de arroz, salvado de trigo o de concentrado para vacas.
- Libras de levadura de pan granulado o en barra.
- Agua en solución con 2 Kg de panela o 4 litros de melaza.

2. Herramientas

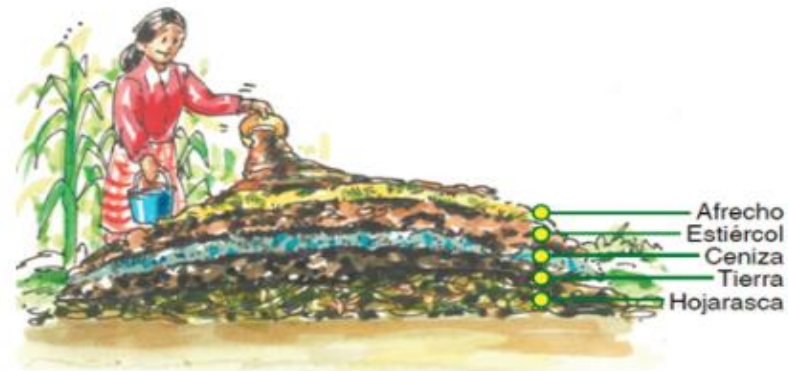
- Pala
- Cubeta
- Plástico negro
- Machete

A continuación, se presenta el procedimiento para el montaje del bocashi:

Una vez que se ha determinado la cantidad de abono orgánico que se va elaborar, y se han revisado todos los materiales por ocupar, es importante escoger para su preparación un lugar protegido del sol y de la lluvia, de preferencia cerca de una toma de agua. Cuando Bocashi se prepara a la intemperie, se deberá tapar con un

plástico, de lo contrario, no se llevaría a cabo un buen proceso de descomposición. (Francisco, Merino, Nuñez, Salinas, Vázquez & Vázquez, 2011).

Orden de las capas de los materiales:



Pasos para elaborar el bocashi (Francisco et al., 2011):

- El agua que contiene la levadura, se aplica uniformemente, de preferencia con una regadera, para distribuir mejor la humedad, mientras se va haciendo la mezcla de todos los ingredientes.
- Una vez terminada el agua que contiene la levadura, se deberá seguir aplicando más agua, al momento que se pasa la mezcla de un lado a otro del sitio de trabajo.

- Se recomienda dar tres o cuatro vueltas a toda la mezcla o las necesarias, hasta lograr la uniformidad de todos los ingredientes.
- Una vez mezclado, se hace la prueba del puño para medir su humedad.
- Ya terminado de elaborar el abono, se cubre con costales, en un lugar techado.

El almacenamiento del Abono dura aproximadamente 15 a 18 días dependiendo de la cantidad de Bocashi que se vaya a elaborar. Del día 1 al 6 se recomienda dar dos vueltas al día, una a las 6:00 de la mañana y la otra a las 6:00 de la tarde. En cada una de las vueltas se debe de humedecer bien con agua el material. Del día 7 al día 18 dar una vuelta al día y humedecer según sea necesario. De este procedimiento se obtiene la producción de abono orgánico determinada y para su disposición final es recomendado colar el Abono para su utilización.

Biodigestor: Es un sistema anaeróbico compuesto por un tanque donde actúan bacterias que descomponen la materia orgánica en periodo de tiempo que depende de la cantidad de materia que se adicione, convirtiéndola en biol, biosol y biogás, siendo el primero un abono líquido con altos nutrientes que sirve para la recuperación de suelos contaminados, riego, pastos, entre otras funciones; por su parte el biosol corresponde a un abono sólido que se utiliza en la fertilización de los suelos, lo que ayuda a mejorar su estructura, granulación, aumentar la absorción de aire y agua y también a minimizar la erosión; finalmente, el biogás es el producto resultante de la descomposición orgánica a base de metano, se caracteriza por ser empleado en

las diferentes unidades agrícolas, contribuyendo a la reducción de uso de gas propano, mejorando costos y aumentando la productividad.

Las ventajas de contar con este tipo de sistemas en un lugar, va orientado a mejorar las condiciones ambientales, a realizar aprovechamiento de los residuos, lo que en buena medida evita la proliferación de vectores y a minimizar los impactos causados al suelo, agua, aire y a las poblaciones circundantes.



APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS INORGÁNICOS (PLÁSTICO, PAPEL Y CARBÓN)

Para aprovechar los residuos sólidos en el Centro Agropecuario y de Biotecnología El Porvenir se han desarrollado varias actividades que buscan generar una conciencia de protección del medio ambiente; es así como se han implementado varias estrategias mediante las tres “r” (reusar, reciclar y reducir), además de comparendos ambientales, buscando consolidar la participación masiva de la comunidad en la gestión integral de los residuos sólidos. Con estas estrategias se quiere generar ahorro de papel, cartón y plástico, que son los residuos que más se generan en el Centro a partir de subproducto.



Pasos para la elaboración de papel reciclable:

- Fabricación del bastidor.
- Quitar grapas y rasgar el papel en tamaños que van de 2 a 3 cm.
- Vertir el papel rasgado en agua y dejar en remojo de 2 a 3 días.
- Licuar el papel y lavar para obtener una pulpa.
- Como opcional, se puede tinturar el papel con flores, semilla u otros elementos de la naturaleza.
- Se introduce el bastidor varias veces en el recipiente donde se encuentra la pulpa de papel hasta obtener el molde deseado.
- Luego se deja escurrir y se coloca en una tela para que absorba la humedad y se deja secar en un lugar donde llegue la luz solar.
- Finalmente, el papel está listo para ser utilizado en las diferentes actividades.



Con el plástico y el cartón se hacen diferentes actividades donde se destaca la celebración del día internacional del medio ambiente. Los aprendices en conjunto con los instructores desarrollaron una serie de materiales didácticos para generar conciencia ambiental en el centro de formación. De acuerdo con el calendario ambiental se celebraron estas fechas con subproductos resultantes de residuos aprovechables.





RECOMENDACIONES

Dentro del aprovechamiento de los residuos sólidos se requieren buenas prácticas ambientales, para ello se recomienda:

- Utilizar los recipientes para disponer los residuos de acuerdo al código de colores.
- Recoger los residuos de acuerdo al plan de gestión, utilizando la ruta de evacuación y horarios establecidos.
- Realizar campañas de educación ambiental.
- No arrojar residuos a las fuentes hídricas ni al suelo.
- Realizar una limpieza periódica del centro de acopio.
- Disponer de forma correcta los residuos sólidos provenientes de animales muertos y biológicos.
- Utilizar los Elementos de protección personal.

BIBLIOGRAFÍA

Acuerdo 79. Alcaldía de Bogotá, Bogotá, Colombia, 2010.

Adarraga, J., Aguas, D., Molina, E. & Penagos, J. (2011). *Reducción de los Residuos Sólidos Orgánicos en Colombia por medio del Compostaje Líquido*. Barranquilla: Universidad Libre.

Castro, C. (2001). *Evaluación de la Problemática Ambiental y alternativas de manejo de residuos sólidos orgánicos en los restaurantes del sector de la Universidad Javeriana, localidad de Chapinero, Bogotá*.

Comisión económica para América Latina y el Caribe. (1986). Carta de Ottawa. Recuperado de:
http://www.oecd.org/env/countryreviews/Evaluacion_y_recomendaciones_Colombia.pdf

Decreto 1713. Presidencia de la República, Bogotá, Colombia, 6 de agosto de 2002.

Decreto 838. Presidencia de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 23 de marzo de 2005.

Decreto 2820. Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. Congreso de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, agosto 5 de 2010.

Decreto 2981. Presidencia de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 20 de diciembre de 2013.

Infoagro (s.f.) *La lombricultura*. Recuperado de: <http://www.infoagro.com/abonos/lombricultura.htm>

Francisco, L., Merino, M., Nuñez, J., Salinas, E., Vázquez, E. & Vázquez, G. (2011). *Elaboración de abono tipo bocashi*. Oaxaca, México: Gobierno del Estado de Oaxaca.

Ley 23. Congreso de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 19 de diciembre de 1973.

Ley 1259. Congreso de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 19 de diciembre de 2008.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (1997). *Política para la Gestión Integral de Residuos*. Bogotá, Colombia.

Márquez, Andrés. (2004). Decreto 2981. Recuperado de:

<http://www.reciclajesamarquez.es/clasificacion-de-residuos-segun-su-origen/>

CONPES 3530 (2004). *Políticas y Estrategias del Gobierno Nacional para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos en el marco de la prestación Servicios Públicos de Aseo*. Recuperado de:

http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/conpes/2008/conpes_3530_2008.pdf

ICONTEC (2009). *Norma técnica colombiana GTC 24. Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para la separación en la fuente*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC): Bogotá, Colombia.

Nuestra Esfera (2014). *¿Cómo se clasifican los residuos?* Chile. Recuperado de:

<http://nuestraesfera.cl/zoom/como-se-clasifican-los-residuos/>

RESTREPO, J., (1996) *Abonos orgánicos fermentados. Experiencias de agricultores en Centro América y Brasil*. OIT-CEDECO.

Universidad del Norte (s.f.). *Definición Centro de Acopio*. Barranquilla, Atlántico. Recuperado de:

<https://www.uninorte.edu.co/web/gestion-administrativa-y-financiera/centro-de-acopio>

Universidad Pontificia Bolivariana (2012). *Procedimiento. Programa de residuos sólidos-servicios de alimentación*. Recuperado de:

<http://www.javeriana.edu.co/documents/17504/4127291/IF-P20->

[PR04+Procedimiento+Programa+de+residuos+s%C3%B3lidos+-](#)

[+Servicios+de+Alimentaci%C3%B3n/ab05cb6a-2954-46b9-ad54-3c4c6c9177ca?version=1.0](#)

Vesco, M. (2006). *Regeneración: Operación de valorización mediante la cual un residuo es devuelto a sus características originales de forma total o parcial, y que permite su uso en el mismo estado que tenía antes de transformarse en residuo*. Argentina: Universidad Abierta Interamericana.