

**Análisis del manejo de residuos sólidos agrícolas en la Nueva
Sexta, Cúcuta, Norte de Santander: una propuesta de
mejoramiento ambiental**

Luis Francisco Cagua Barreto

Universidad de Manizales
Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas
Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente
Manizales, Colombia
2015

**Análisis del manejo de residuos sólidos agrícolas en la Nueva
Sexta, Cúcuta, Norte de Santander: una propuesta de
mejoramiento ambiental**

Luis Francisco Cacia Barreto

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

**Asesor línea BSI
Ph d. Jorge William Arboleda Valencia**

Universidad de Manizales
Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas
Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente
Manizales, Colombia

2015

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; a cada uno de los que son parte de mi familia y mi mundo, mi madre, padre esposa, hija, hermanas y parientes cercanos por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora. Mil gracias a la Universidad de Manizales por brindarme la oportunidad de estudiar en esta modalidad, que permite a las personas desarrollarse profesionalmente a distancia de forma virtual, logrando mantener sus empleos y mejorando estilos de vida apoyando el desarrollo sostenible de la población. Agradezco a todos los que me apoyaron en su realización como son el señor Hernando Gómez, Gerente de la Nueva Sexta quien me apoyo con su gestión incansable, al igual que las personas que trabajan allí por su apoyo y aporte de datos que sirvieron para el desarrollo del presente proyecto. A mi asesor, Doctor Jorge William Arboleda que sin la ayuda y apoyo de él no hubiese sido posible la culminación de la presente investigación.

DEDICATORIA

La concepción de este proyecto está dedicada a mi Esposa e hija que son el motor de mi vida, por quienes estar en este mundo tiene sentido, igualmente a mis padres, pilares fundamentales en mi vida. Sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que soy ahora. Su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanos y familia en general.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	11
ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN	15
1. JUSTIFICACIÓN	18
2. OBJETIVOS	20
2.1 Objetivo general:	20
2.2 Objetivos específicos:	20
3. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	22
4. MARCO TEÓRICO	26
4.1 Residuos sólidos orgánicos	26
4.2 Clases de residuos sólidos.	27
4.3 La comercialización de productos del campo:	28
4.4 Agro ecología y Biorremediación en Colombia como proceso de utilización de los residuos producidos en centros de acopio agrícola	228
4.5 Manejo integral de residuos agrícolas	32
4.6 Procesos de transformación de residuos agrícolas	32
4.7 Características de algunos residuos agrícolas y sus transformaciones	34
5. MARCO LEGAL	39
5.1 LEYES	39

5.2 POLITICAS	40
5.3 DECRETOS	40
5.4 RESOLUCIONES	41
6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN ARGUMENTADA.	43
7. METODOLOGÍA	46
7.1. Enfoque metodológico	46
7.2 Recolección de datos	47
7.3 Análisis estadístico	51
7.4 Variables	51
8. RESULTADOS	53
8.1 Identificación y medición de la cantidad de producto que ingresa y residuo que se genera en 1 semana de trabajo normal	53
8.2Análisis descriptivo del manejo integral que se da a los residuos orgánicos por parte de la administración del lugar y trabajadores.	58
8.2.1Resultado de encuesta con administrativos (Gerente)	58
8.2.2Resultado con los propietarios de puesto	61
8.3Análisis de las encuestas hechas a 50 usuarios de la Nueva Sexta con el fin de obtener criterios que ayuden a identificar la problemática presente y criterios de mejoramiento al medio ambiente.	63
8.4 Resultados encuesta hecha a los trabajadores del lugar.	70
9. DISCUSIÓN	82
10. PROPUESTAS DE MEJORA	86

10.1 PRESUPUESTO Y GENERALIDADES DE LAS PROPUESTAS PLANTEADAS	888
11 CONCLUSIONES	91
12 RECOMENDACIONES	93
13 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
ANEXOS	105

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Composición química aproximada de la cascara de Naranja	366
Tabla 2. Composición química de los residuos de cascara de papa.....	377
Tabla 3. Comparación de la composición química entre la hoja de mazorca y caña de azúcar. 388	
Tabla 4. Variables de la investigación.	522
Tabla 5. Análisis cantidad de productos y residuos generados en la Nueva Sexta.....	533
Tabla 6 Organización del sitio y manejo integral de los residuos orgánicos agrícolas por parte de la administración.	622
Tabla 7 Condiciones actuales para el manejo de residuos por parte de los propietarios de puestos en la nueva sexta.	633

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Porcentaje de venta del producto en el lugar.....	566
Figura 2. Cantidad de residuo en kilogramos generado por producto en 1 semana	577
Figura 3 Valor de porcentaje de pérdida o producción de residuo referenciado por la cantidad del producto inicial	588
Figura 4 Resultado encuesta usuarios sobre el aspecto higiénico del lugar	64
Figura 5 Resultado encuesta usuarios sobre lugares en que depositan los residuos	655
Figura 6 Resultado encuesta a usuarios donde preguntan si conoce el servicio de barrido	65
Figura 7 Resultado encuesta a usuarios sobre si le gustaría que el lugar este siempre limpio	66
Figura 8. Resultado encuesta a usuarios. Dispone de sitios adecuados para botar los residuos	67
Figura 9. Resultado encuesta a usuarios. Que cambiaría para mejorar el medio.....	68
Figura 10. Resultado encuesta usuarios. Ha percibido malos olores en e lugar	68
Figura 11. Resultado encuesta usuarios. Ha visto animales infecciosos como roedores.....	69
Figura 12 Resultado encuesta usuarios. Ha visto residuos sólidos votados.	70
Figura 13 Resultado encuesta usuarios. Cree que la nueva sexta contamina el medio ambiente	70
Figura 14 Resultado encuesta trabajadores. Sabe que es un residuo sólido orgánico.	71
Figura 15 Resultado encuesta trabajadores. Qué tipo de residuo produce en el negocio	72
Figura 16 Resultado encuesta trabajadores. Donde depositan los residuos	73
Figura 17 Resultado encuesta trabajadores. Hace clasificación o separación en la fuente	73
Figura 18 Resultado encuesta trabajadores. Que hace los residuos orgánicos	74
Figura 19 Resultado encuesta trabajadores. En el lugar hay rutas de evacuación.	74
Figura 20 Resultado encuesta trabajadores. Cada cuanto pasa la ruta en el día	75
Figura 21 Resultado encuesta trabajadores. Cree que hay suficientes contenedores	76
Figura 22 Resultado encuesta trabajadores. Cree que los recipientes deben ser exclusivos	77
Figura 23 Resultado encuesta trabajadores. Es importante manejar adecuadamente.	77
Figura 24 Resultado encuesta trabajadores. Ha recibido capacitación.	78
Figura 25. Resultado encuesta trabajadores. Es necesario un programa para aprovechar	79
Figura 26. Resultado encuesta trabajadores. Que clase de proceso de transformación de residuos	80
Figura 27 Resultado encuesta trabajadores. Cual mecanismo de transformación le gustaría.	81

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Formato, medicion de productos de ingreso y residuos	1066
Anexo 2. Encuesta para vendedores de la plaza de mercado.....	1077
Anexo 3. Encuesta para compradores en la plaza de mercado	11010

RESUMEN

En el acopio y comercialización de productos agrícolas se generan problemáticas de tipo ambiental, económica, cultural y social, que afectan el buen funcionamiento de la cadena productiva. Dicha situación se refleja en el incremento de olores debido a la acumulación de desechos en el suelo de las centrales de acopio; además se presenta ruido, contaminación visual, entre otros. Con el objetivo de mejorar los procesos de gestión del manejo de los residuos orgánicos en uno de los puntos de concentración y venta de productos del campo en Cúcuta, llamado LA NUEVA SEXTA, se realizó un análisis de la situación con el fin de proponer estrategias que logren mitigar el impacto negativo generado al medio ambiente. Durante una semana se identificaron y cuantificaron los alimentos agrícolas que ingresan al establecimiento, al igual que los residuos que estos generan en el proceso de comercialización, logrando determinar la generación de 11% de residuos al final de la comercialización de los productos. Igualmente, se describió el manejo administrativo que se da al proceso, las prácticas realizadas por los trabajadores y la percepción de los usuarios del estado ambiental del lugar, identificando malos manejos por parte de la administración, trabajadores y rechazo del aspecto higiénico por parte de los usuarios.

A partir del análisis de los resultados, se plantearon estrategias para el mejoramiento de los procesos que allí se realizan, cómo: la implementación de medidas de control al ingreso de productos, señalización, dotación de canecas de recolección, clasificación de material orgánico y;

generación de una planta de transformación de residuos orgánicos, entre otras, que pueden aportar al manejo integral que se da a los residuos en el lugar, propendiendo al mejoramiento del medio ambiente en el lugar.

ABSTRACT

In the collection and marketing of agricultural products issues of environmental, economic, cultural and social activities which affect the proper functioning of the production chain are generated. This situation is reflected in the increase of odors due to the accumulation of debris on the floor of the collection centers; plus noise, visual pollution occurs, among others. In order to improve management processes of organic waste management in one of the collection and sale centers of farm products in Cucuta, called THE NEW SIX, an analysis of the situation was carried out in order to propose strategies achieve mitigate the negative impact to the environment. For a week the admitted agriculture foods in the establishment were identified and quantified, in the same way the waste generated in the marketing process, determining the generation of 11% of waste at the end of the marketing of products. Also , the administrative handling given to the process described, the practices performed by workers and the user perception about the environmental status of the site. Mismanagement by the administration, workers and hygienic aspect rejection by users were identified.

From the analysis of the results, strategies for the improvement of the processes carried out were raised: the implementation of measures to control the entry of products, signage, provision of bins for collection, sorting and organic material; generation of a processing plant for organic

waste, among others, can contribute to comprehensive management given to the waste at the site, tending to improve the environment of the place.

INTRODUCCIÓN

A finales de los años setenta surgió la idea de construir una central de abastos en la ciudad de Cúcuta para reubicar a los comerciantes minoristas de productos alimenticios perecederos localizados en la avenida sexta de la ciudad; la iniciativa fue acogida por los comerciantes, quienes con el apoyo de las autoridades municipales constituyeron en 1981 la Central de Abastos de Cúcuta S.A, donde surgió la Nueva sexta (Cenabastos, sf).

La central de acopio de productos agropecuarios de la ciudad de Cúcuta está ubicada en una zona de fácil acceso y retirada unos 2 km de la zona urbana de la ciudad. Desde el año 2007 la zona ha venido poblándose y las constructoras ven en esta zona, potencial para el crecimiento residencial que es avalado por el plan de ordenamiento territorial municipal de la ciudad de Cúcuta (Alcaldía de Cúcuta, POT, 2011).

En el centro de acopio laboran personas de estratos bajos y medios, ellos se dedican totalmente a la producción o comercialización de productos agropecuarios como hortalizas, verduras, tubérculos, carnes, subproductos lácteos, entre otros.

Se evidencia que el ingreso de usuarios al centro de acopio de productos agrícolas se ha vuelto algo incómodo, pues los propietarios de los puntos de venta, botan una parte de los residuos sólidos de sus productos al piso, sin importar la mala imagen que esto da al lugar, generando condiciones de insalubridad. Las malas condiciones, se reflejan en la pérdida de clientes, que deciden desplazarse hasta otros expendios de productos agrícolas, como los

mercados campesinos que en la actualidad, la ciudad cuenta con cinco de ellos y fomentan la higiene en sus puestos de trabajo.

La generación constante de residuos y el poco interés por mantener sus lugares de trabajo limpios, promueve el desorden generando malos olores en el lugar. Está demostrado que donde hay limpieza, hay calidad y a eso tienen que apuntar todas las empresas. El trabajo de investigación propuesto se sitúa en la línea de investigación Biosistemas integrados, como aporte al mejoramiento en el manejo de residuos en los centros de acopio y de abastos de productos vegetales, que permitan atenuar los impactos negativos al medio ambiente, a partir de un análisis y direccionamiento de los procesos de manejo integral que se están dando en la Nueva Sexta de Cúcuta.



Imagen 1.Entrada principal a la nueva sexta.Fuente: Autor



Imagen 2 Mapa localización de los galpones y locales comerciales de la nueva sexta Fuente: Autor.

1. JUSTIFICACIÓN

Las centrales de abastos de productos agrícolas, son grandes generadoras de residuos sólidos orgánicos, que, al ser manejados sin control, pueden afectar la comunidad en aspectos de salubridad y daños al medio ambiente.

En Cúcuta una de los sitios más populares y reconocidos de la región es llamada la Nueva sexta, allí se reubicaron los comerciantes informales que a diario permanecían en la calle sexta del centro de la ciudad, generando contaminación auditiva, visual y malos olores por la cantidad de residuos orgánicos que a diario producían.

Con la creación de este espacio se dio el apoyo al vendedor informal de productos de la canasta familiar, principalmente productos agropecuarios, logrando adquirir variedad de productos a precios muy cómodos para la sociedad cucuteña y sus alrededores.

Allí el trabajo inicia a partir de la 2 de la madrugada con la llegada de los productos del campo a la central en donde son descargados y organizados para su posterior venta, las ventas al público en general, inician a las 4 de la mañana hasta las 2 de la tarde aproximadamente.

Uno de los principales problemas en el proceso de comercialización de los productos, es el manejo inadecuado que se da a los residuos generados, por tanto, las personas que

frecuentanel lugar, evidencian que en el tiempo en el que se realiza la venta de estos productos, la gran mayoría de desechos son regados al suelo y de vez en cuando personas de aseo, pasan y recogen estos, amontonándolos en unos cuartos de almacenamiento hasta que el carro encargado del transporte de la basura los recoja.

Este proyecto pretende que la comunidad involucrada se concientice del daño ambiental que se está ejerciendo en la región, de alguna forma apoyar y dejar propuestas a la administración de la nueva sexta, en cuanto al manejo integral que se debe dar a los residuos sólidos orgánicos agrícolas, de forma tal, que minimice el impacto ambiental negativo que esta situación genera en la comunidad cucuteña.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general:

Plantear alternativas de mejoramiento de fácil aplicación, para el manejo integral de residuos orgánicos agrícolas en la Nueva Sexta, Cúcuta, Norte de Santander.

2.2 Objetivos específicos:

Identificar los productos agrícolas que ingresan y residuos orgánicos que a partir de ellos se producen, con el fin de conocer cuáles y qué cantidad de material de desecho se genera, proponiendo la mejor opción de manejo integral que se puede dar a este.

- Determinar el manejo que se está dando por parte de la administración y comunidad laboral, a los residuos orgánicos, para tener un referente de análisis lógico, que conduzca al mejoramiento de los procesos aplicados en el lugar.

- Establecer el concepto ambiental e higiene del lugar, por parte de los usuarios de la Nueva Sexta, con el fin de proponer mejoras que sean agradables y congruentes con el pensamiento de los clientes del lugar.

- Realizar un diagnóstico del conocimiento previo de la comunidad laboral del lugar, en aspectos relacionados con el manejo integral de los residuos sólidos orgánicos, con el fin de aprovechar la disposición y conocimiento de la comunidad en la implementación de procesos, que mitiguen el impacto ambiental generado por los residuos orgánicos.

- Proponer alternativas de mejora en el manejo integral de los residuos orgánicos que disminuyan los índices de contaminación ambiental, de fácil aplicación y que cumpla con las normas y exigencias de la constitución política colombiana.

3. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

El tema de manejo de residuos sólidos ha sido de particular interés en los últimos años, diferentes países, organizaciones e instituciones, buscan el mejoramiento de los procesos encaminados en dicho manejo. En Chile por ejemplo se realizó la caracterización de los residuos orgánicos e inorgánicos derivados de la actividad agropecuaria en el valle de azapa, en la región de arica y parinacota” (Sepúlveda, 2012) los autores, desarrollaron métodos de procesamiento de compostaje y definieron la forma como se debe dar el manejo integrado a todos estos residuos, finalizando con un programa de transferencia de tecnología a partir de los resultados obtenidos en el proyecto. Este proyecto, muestra algunas bases para el direccionamiento que se pueden dar a los proyectos ambientales en lugares de comercialización de productos agrícolas. Adicionalmente, en Colombia se realizó una caracterización, clasificación y acondicionamiento de los residuos orgánicos provenientes de la plaza de mercado de la ciudad de Manizales, Caldas. En este proyecto, se identificaron procesos a seguir y costos de tratamiento de los residuos. Lo anterior, corrobora la importancia de clasificar, caracterizar y aplicar buenos manejos integrales a los residuos, para así obtener un valor agregado importante (Ariel, 2004).

Para lograr el manejo adecuado de los residuos sólidos orgánicos Jaramillo y Zapata, (2008) dicen que es primordial buscar una salida integral potenciando los productos finales de estos procesos logrando minimizar un gran número de impactos ambientales que conlleven a la

sostenibilidad de los recursos naturales, aplicando estrategias para la transformación de los residuos.

A partir de los planteamientos de generar nuevas estrategias de transformación de residuos orgánicos en algunas ciudades de Colombia como es el caso de Cereté, Córdoba, donde se plantea una propuesta de un programa para el manejo de residuos sólidos de plaza de mercado donde se analizan los volúmenes de residuos generados, que son una de las principales causas que contribuyen a la contaminación ambiental y se evidencia el impacto ambiental que estos residuos están ocasionando ya sea por los malos olores, ruido, perros callejeros con restos de comida por todos lados y sobre todo la producción de enfermedades a las personas que circundan estos lugares (López, 2009). Allí se proponen estrategias que ayudan a mitigar el impacto negativo al medio ambiente como: producción de abonos, educación ambiental, diseño de rutas de evacuación para los residuos, almacenamiento selectivo, instalación de un centro de acopio y fomento de organización comunitaria que ejerza la actividad de rescate y aprovechamiento de residuos sólidos (López, 2009). Este trabajo aporta para el proyecto de investigación muchos aspectos que buscan dar solidez desde una perspectiva social económica a las personas involucradas directamente en el proceso, de igual forma amplía el campo de las posibles soluciones a la problemática ambiental que se plantea. Para plantear cambios en las centrales de abastos se hace necesario plantear gestiones de los residuos orgánicos en las plazas de mercado (Nam, 2000) y se analizó a través de un estudio realizado en la ciudad de Bogotá en donde el objetivo fundamental del proyecto era: “Evaluar las alternativas de gestión para los residuos orgánicos en las plazas de mercado propiedad del distrito Capital, y la Central de Abastos CORABASTOS, también en la ciudad de Santafé de Bogotá”. Como resultados, el estudio propone decisiones y acciones en el desarrollo de estos objetivos, mediante la promoción

de cambios en los patrones de comercialización de los alimentos que ingresan a la ciudad, Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos - PGIRS. Igualmente, es posible agregar un valor económico a los residuos vegetales sí estos se transforman en un material aprovechable tipo - compost. En este sentido, el diseño y puesta en marcha de instrumentos de tipo económico, técnico y ambiental por parte del Estado, posibilitarían la implementación de soluciones auto-sostenibles. Así mismo, se requieren cambios en la normatividad, pues la escasa regulación no cumple con los objetivos planteados, ésta puede adecuarse a nuevas circunstancias institucionales para ampliar la oferta de servicios en la gestión de residuos sólidos (Consortio, Nam, 2000).

Es necesario realizar evaluaciones para analizar los procedimientos para que las alternativas de aprovechamiento de los residuos sólidos sean generadas con calidad y eficiencia ambiental esto se ve en un estudio llamado evaluación de la fracción orgánica de los residuos sólidos generados en la plaza de mercado de Bogotá. Según Lamprea(2009) la obtención de una alternativa óptima para el manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos procedentes de la plaza de mercado puede ser altamente importante en la disminución del volumen de los residuos de la ciudad. Asimismo, el aprovechamiento de tales residuos puede ser útil en la producción de abono orgánico. Este proyecto hace ver la importancia de realizar la caracterización de los residuos que ingresan a un centro de acopio de producto agrícolas y la disminución de contaminación que podemos generar al dar manejo integrado a todos estos residuos agrícolas(Lamprea, 2009).

Los trabajos realizados a nivel regional son muy pocos, pero se conoce un proceso investigativo donde se da la transformación de residuos agrícolas, aplicando técnicas de

producción de abonos orgánicos, generados a partir de residuos, producto, de la comercialización de alimentos del campo en la central de abastos de la ciudad de Pamplona en Norte de Santander (Cacua, 2008).

4. MARCO TEÓRICO

Dentro de los objetivos de este proyecto cabe destacar la idea de proponer estrategias o medidas que logren mitigar el impacto ambiental y socioeconómico que se está presentando actualmente, de esta forma se aportará conocimiento para la construcción de un buen manejo de los residuos sólidos en estas centrales de abastos.

4.1 Residuos sólidos orgánicos

Los residuos sólidos en los centros de acopio o plazas de mercado se encuentran en grandes cantidades acoplados casi siempre en pilas de las cuales producen malos olores por el proceso de descomposición natural de ellos. En ciudades como Cúcuta que presenta una temperatura aproximada de 28 - 32 grados centígrados, esta clase de material orgánico tiende a pasar al estado de putrefacción de forma rápida, generando malos olores en formas de gases al medio ambiente.

Según Field, et al. (2003) citado por Ramos (2013)“los residuos orgánicos son aquellos generados por la crianza de animales y la producción de cosecha y segado de cultivos y árboles, que utilizan para fertilizar los suelos”, Según, Hanemann (1984) dice que los residuos biodegradables son “todos los residuos que puedan descomponerse de forma aerobia o anaerobia,

tales como residuos de alimentos y de jardín”. Es uno de los principales aspectos que podemos encontrar en las centrales de abastos, ya, que es allí el lugar en donde se presenta esta clase de residuos que sirven para realizar procesos adecuados de transformación de residuos cómo lo son: Abonos orgánicos, Producción de bio - etanol, bio-combustibles, entre otros, presentes en el mundo moderno que busca la sostenibilidad de los recursos naturales.

4.2 Clases de residuos sólidos.

Según Patiño (2009) los residuos sólidos presentan una clasificación a partir de su forma y apariencia de las cuales se pueden clasificar las siguientes:

Orgánicos son todos los residuos que se generan a partir de un ser vivo, de origen animal y origen vegetal, que es el resultado después de su vida útil o proceso, generalmente estos residuos tienen que ver con los desechos domiciliarios o procesos que tengan que ver con alimentos como plantas de producción o transformación de carnes, pollos entre otras. Los residuos pueden desintegrarse naturalmente y volverse parte de otro proceso químico natural.

Inorgánicos: son los residuos de origen industrial, origen no biológico y no natural, que por medio de procesos han sido creados por el hombre, como los plásticos, icopor entre otros, su descomposición es muy lenta y como son producidos a gran escala están generando una acumulación excesiva en los rellenos sanitarios, algunos de estos no se pueden reciclar y son nocivos para el medio ambiente.

Peligrosos: son residuos de origen biológico o no, pero que son altamente dañinos para el hombre, ya sean de origen médico infecciosos, sustancias químicas corrosivas, ácidos y origen radio activo.

4.3 La comercialización de productos del campo:

Dentro de una central de abastos de alimentos, podemos encontrar variedades de residuos en los cuales podemos identificar los sugeridos por el anterior autor como lo son los orgánicos como residuos de cosecha, residuos líquidos de las mismas y también podemos encontrar residuos inorgánicos como plásticos en donde están envueltos los alimentos, canastas plásticas y sacos de materiales sintéticos y en bajo nivel encontramos los residuos peligrosos como pueden ser vidrios partidos, cuchillos dañados, puntas de bisturís entre otros que determinan un riesgo para la salud de las personas.

4.4 Agro ecología y Biorremediación en Colombia como proceso de utilización de los residuos producidos en centros de acopio agrícola

En la actualidad se están utilizando diferentes técnicas a nivel mundial para la rehabilitación de los suelos contaminados, permitiendo analizar y desarrollar estrategias que neutralizan los diversos contaminantes, utilizando la herramienta biológica natural, denominándola Biorremediación (Vidali, 2001)

En este contexto la pretensión fundamental es ir un poco más allá de los programas de biorremediación, ya que surge en un marco de discusiones y acuerdos mundiales sobre la

protección del medio ambiente, desarrollándose como un punto de equilibrio entre biotecnología y la defensa del medio ambiente.

Uno de los aspectos en los que más se ha basado la Biorremediación es la introducción de un tratamiento convencional de limpieza, utilizando biotecnología en este campo, siendo esta una buena alternativa, ya que la biorremediación no causa daño al medio ambiente sino que de hecho propone soluciones a los problemas ambientales junto con la tecnología de punta (Vidal, 2001)

Partiendo de lo anterior es preciso aclarar que estas técnicas de biorremediación solo actúan frente a compuestos que son biodegradables o sea materiales de rápida y completa degradación. Es justamente aquí donde se inserta la problemática y las discusiones, porque no todos los productos de desecho son biodegradables, así como existen diferentes productos de biodegradación que pueden ser más tóxicos que el compuesto original, por tanto, lo que realizamos con el proceso de compostaje es algo muy sencillo que ayuda con el sostenimiento del planeta.

Las técnicas biotecnológicas han mejorado con el paso del tiempo adquiriendo experiencias así como permitiendo el análisis de los diferentes procesos, teniendo en cuenta la biología molecular, la biotecnología y sobre todo la ecología, todos ellos enfocados a un solo fin, la limpieza del medio ambiente en general.

Sin embargo estos estudios están familiarizados con la biotecnología ambiental, la cual utiliza organismos vivos, como microorganismos, capaces de degradar las sustancias tóxicas, generando inocuidad a las tierras y el ambiente que la posee, de esta forma aportando a la salud humana.

Para estos procesos de degradación es necesario que las bacterias y los contaminantes estén en contacto, estando repartidas de forma uniforme en el suelo, para mejorar estos procesos es ideal utilizar algunos agentes tenso activos como dodecil sulfato de sodio y por supuesto activar o mejorar el proceso de degradación por medio de técnicas como la oxigenación, al igual que mejorar condiciones como la humedad, pH entre otros para el crecimiento y trabajo óptimo de estos microorganismos.

Actualmente se está trabajando todo lo referente al fito mejoramiento aplicando abonos orgánicos, es una de las técnicas más avanzadas, utilizando la misma plantación para que todas las sustancias tóxicas que se encuentren en el medio ambiente sean absorbidas por las mismas plantas y ellas las devolverán al medio, pero en una forma agradable para el mismo, así lograr la biorremediación de forma natural, sin necesidad de procesos largos y costosos, pero si, ayudado por los procesos de enriquecimiento de nutrientes a los suelos, aplicando abonos orgánicos que aportan a las plantas condiciones óptimas de crecimiento, defensa y por ende, calidad de producción (ICA, 2003).

En este sentido la biodegradación debe ir más allá de su interpretación actual según la cual, se ve influenciada por la nueva herramienta de conversión de contaminantes de muy tóxicos a menos tóxicos o mejor no tóxicos. Entonces, se habla de biorremediación, como una nueva técnica que posee múltiples ventajas, entre ellas está: es de bajo costo, se controla la contaminación del sitio, y se optimiza los parámetros medio ambientales.

A pesar de que la Biorremediación posee múltiples ventajas ella también muestra diferentes desventajas, entre las que tenemos, que no todos los compuestos son de rápida y fácil degradación, que algunos productos son muy tóxicos y cuando estos se degradan algunas veces se vuelven más tóxicos, los microorganismos necesitan condiciones ambientales mínimas para

su crecimiento, si no es así, se da la conversión pero muy lentamente. Por tal motivo, si necesitamos de profesionales en el área para que agilicen los procesos de degradación que el ambiente necesita.

Se debe luchar en la construcción de una agricultura que no degrade recursos tan valiosos como el suelo y el agua, debemos potenciar las ventajas que tenemos en el trópico, una de ellas es la biodiversidad, que aunque frecuentemente se nos dice que aquí en Colombia somos dueños de la mayor diversidad biológica del mundo, paradójicamente no la conocemos. Estamos haciendo un uso práctico de la biodiversidad cuando trabajamos con cultivos asociados o con rotaciones, cuando incluimos árboles y arbustos en los potreros, cuando estimulamos la microbiología del suelo al suprimir las quemas y recurrimos a la labranza cero o mínima o cuando estimulamos mecanismos naturales de regulación de patógenos o de plagas (Izquierdo, 2006).

Desde la óptica agroecológica existe todo un bagaje de conocimientos y experiencias del cual nos podemos servir en el compromiso de garantizar rentabilidad y de obtener alimentos sanos sin degradar el medio. Sin embargo, tecnologías como la elaboración de abonos orgánicos fermentados sólidos o líquidos o la elaboración de caldos minerales, entre otras, no tienen la debida difusión. A esto se agrega que en el ámbito de la investigación y de la academia (Institutos, universidades) nos seguimos moviendo principalmente en el marco de la Revolución Verde, modelo que ya cumplió su función histórica y que por el contrario, especialmente en nuestros países tropicales, ha demostrado limitaciones de todo orden (Izquierdo, 2006).

4.5 Manejo integral de residuos agrícolas

Cuando se quiere realizar el manejo integral de los residuos agrícolas, hablando específicamente de los desechos producidos en centrales de abastos o comercialización de alimentos, se deben evidenciar y realizar aquellas prácticas que conllevan el método adecuado, entendido como aquello que genera un proceso adecuado de disposición final de todo lo que se refiere a residuos agrícolas y evitar procesos de contaminación hacia el medio ambiente, con la posible generación de olores y gases a la atmósfera.

Según Alake (2011) establece que el manejo integral hace referencia a “las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co - procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social”. El autor hace referencia explícita sobre las características y beneficios que trae consigo la implementación de lo que envuelve el manejo integral dentro de una zona generadora de residuos en este caso agrícolas.

4.6 Procesos de transformación de residuos agrícolas

Los productos agrícolas son grandes generadores de residuos, ya que en el proceso de venta es muy posible, que por mostrarlos agradables al público se eliminen algunas partes dañadas o estructuras morfológicas como hojas, cáscaras entre otros que den un mal aspecto físico para su venta. Estos residuos pueden disminuirse con un manejo adecuado de la pos-cosecha y también

en la venta. Poco se utilizan estos procesos y lleva a generar grandes cantidades de residuos que son dispuestos para su disposición final relleno sanitario sin analizar que estos pueden ser valor agregado al proceso de comercialización que ellos presentan.

Para dar solución a esto se ha investigado sobre diferentes procesos que puedan ser viables logrando transformar estos en productos o subproductos generadores de beneficios tanto para el medio ambiente cómo económico.

Según Vélez, Gañan, Severiche, Hincapié & Restrepo (2009), la industria alimentaria trae como consecuencia una serie de desechos de toda índole, unos de los más representativos son los orgánicos que, en la gran mayoría de las veces, entran a aumentar el nivel de contaminación ambiental de la región. Entre los residuos orgánicos de mayor importancia y relevancia son las cascarras, las semillas, las pulpas y vegetales que no cumplen con los estándares de calidad, los desechos y productos de deshoje, entre otros. Pero gracias a estos desechos se abren posibilidades cómo el involucrar la fibra presente en las cáscaras de naranja en la elaboración de pan dando ese toque final a partir del residuos de esta fruta, también manejando estos residuos cómo materia prima para la elaboración de pectinas, carotenos, enzimas, vitaminas entre otros utilizados en la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica (Vélez, et al., 2009). También se generan nuevas ideas de utilización de residuos agrícolas como es el caso de la concha de la naranja para realizar postres lácteos con fibra de este residuo partiendo de que la fibra de naranja contiene un 59.1 % de fibra dietaria total FDT y la fracción soluble FDS es de 27.5 %, con buen contenido de hierro y fósforo y otros nutrientes a excepción de la grasa cruda. Desde el punto de vista tecnológico es factible incorporar hasta un 5.0 % de fibra de naranja en el postre lácteo, el

cual presenta un 2.1 % de grasa láctea, 7.3 de sólidos lácteos y un 25.3 % de sólidos totales (Martínez, Román, Gutiérrez, Medina, Cadavid & Flórez. 2008).

Uno de los procesos industriales más importantes en la transformación de los residuos vegetales es la generación de abonos orgánicos, sea por procesos de compostaje, fermentación o lombricompostaje, apoyados por tecnologías que agilizan la obtención de producto, siendo uno de estos el caso de la biodegradación de restos vegetales aplicando la técnica de compostaje con aireación forzada descrita por Díaz (2011), ella deduce que el nivel de generación de compostaje es mucho más rápido, porque al tener un flujo de aire constante y aplicando volteos adecuadamente la descomposición será óptima por parte de los microorganismos presentes en los vegetales y la destrucción total de los microorganismos patógenos.

Otra forma de utilizar los residuos vegetales de los productos de la canasta familiar como son el cilantro, perejil, guayaba, papaya, zanahoria entre otros, es la obtención de carotenoides, que pueden ser utilizados como pigmentos en la industria farmacéutica, alimentaria y construcción, así lo demuestra Ordoñez, Hurtado, Ríos & Jaramillo (2014) en un análisis sobre la producción de carotenoides en diferentes productos donde por medio de análisis define que las concentraciones de carotenoides en frutas y vegetales son relativamente altas para ser aprovechadas de forma sustentable.

4.7 Características de algunos residuos agrícolas y sus transformaciones

Se ha demostrado, que para producir bio - alcoholes, como el bioetanol es necesario ciertas concentraciones de azúcares en las materias primas. Por estas razones, se está impulsando el

estudio de la producción de bioetanol de segunda generación, el cual es producido a partir de biomasa lignocelulósica residual, compuesta de acuerdo con Olsson & Hahn-Hägerdl (1996), citado por (Tejeda L, Tejeda C, Villabona A, Alvear M, Castillo C, Henao D, Marimón W, Madariaga N & Tarón A, 2010), por dos polímeros de carbohidratos, la celulosa (35- 50%) y la hemicelulosa (15-25%), y un polímero fenólico, la lignina (20-25%).

El bioetanol de tercera generación se puede obtener a partir de jarabes glucosados producidos en la hidrólisis de residuos lignocelulósicos. Una de las principales fuentes de la cual se puede obtener jarabe glucosado son las cáscaras de frutas que en su gran mayoría son consideradas biomásas desvalorizadas. Las cáscaras de naranja representan aproximadamente del 45 al 60% del peso de la fruta. El bioetanol obtenido por fermentación de estas materias primas que contienen hidratos de carbono, se adapta particularmente bien para sustituir a la gasolina en los motores de encendido por chispa. La producción de etanol combustible a partir de material lignocelulósico se ha convertido en una alternativa interesante en la utilización de este tipo de residuos que podrían abrir nuevos mercados para su revalorización (Tejeda L, et al., 2010).

Tabla 1. Composición química aproximada de la cascara de Naranja

Parámetro	Valor
Sólidos Solubles (°Brix)	7,1 ± 1,2
pH	3,93 ± 0,03
Total de acidez (g de ácido cítrico/100 mL)	0,29 ± 0,03
Índice de formol	34 ± 2,4
Humedad %	85,9 ± 1,6
Grasa % (DM)	1,55 ± 0,17
Ceniza % (DM)	3,29 ± 0,19
Proteína % (DM)	6,16 ± 0,23
Carbohidratos % (DM)	89,0 ± 1,1
Fibra soluble % (DM)	
Azúcares Neutrales	3,8 ± 0,3
Ácido urónico	7,1 ± 0,9
Lignina	3,2 ± 0,4
Pectina % (DM)	17 ± 5

DM, materia seca

Fuente: Gerena, F (2013).

La papa también por su contenido de almidón es recomendable para la producción de bioetanol. Según estudios realizados a nivel mundial en la industria, el almidón de la papa es utilizado para la producción farmacéutica, textil, de la madera y del papel, como adhesivo, aglutinante, texturizador y relleno, y por las compañías que perforan pozos petroleros, para lavar los pozos. El almidón de papa es un sustituto 100 por ciento biodegradable del polietileno y se utiliza, por ejemplo, para hacer platos y cubiertos desechables. Las industrias también aprovechan el almidón de papa, como polvo fino y sin sabor, este es de excelente textura, da mayor viscosidad que los almidones de trigo o de maíz, y permite elaborar productos más gustosos, como para hacer espesas las salsas y los cocidos, y como aglutinante en las harinas para pastel, las masas, las galletas y el helado. Europa oriental y en los países escandinavos, las papas molidas se someten a tratamiento térmico para convertir su almidón en azúcares que se

fermentan y destilan para producir bebidas alcohólicas, como el vodka y aguardientes típicos de esas regiones. De la cáscara de la papa y otros desechos “sin valor” de la industria de la papa tienen un abundante contenido de almidón, que se puede licuar para obtener etanol apto para la producción de combustibles (Gerena F, 2013).

Tabla 2. Composición química de los residuos de cáscara de papa

Parámetros	Peso seco (%)
Humedad	85,06 %
Los carbohidratos totales	68.7
Azúcares solubles totales	1
Azúcar reductor	0,61
Almidón	1.3
Proteínas (Ntot 6,25)	8
Ceniza	6,34

Fuente: (Gerena F, 2013)

Los altos contenidos de residuos de tomate también hacen posible la creación de nuevos productos como el licopeno que es un procarotenoide que se encuentra en diferentes vegetales y frutas, pero su mayor concentración está en los tomates. Es el responsable del color rojo de éstos y tienen un **gran poder antioxidante**, utilizándose en la industria cosmética y como tratamiento para combatir enfermedades degenerativas.

Para la extracción de este pigmento se pueden utilizar diferentes técnicas, siendo la más común la extracción con solventes por etapas, aunque actualmente utiliza la extracción con fluidos supercríticos (Marín I. 2010) Al igual que el licopeno también es posible generar a partir de los residuos de tomate por su alto contenido calórico el biogás y pellets productores de energía.

La mazorca de maíz es otro de los productos que mayor residuos genera ya que en el proceso de venta se quitan algunas partes de estas, específicamente la hoja para mejorar la presentación. La composición química de la hoja de mazorca y el bagazo de la caña de azúcar según Prado, Anzaldo, Becerra, Palacios, Vargas & Rentería (2012), es muy similar, por tanto sirve cualquiera de los residuos para generar pulpa celulolósica, así obtener papel ecológico.

Tabla 3. Comparación de la composición química entre la hoja de mazorca y caña de azúcar.

Compuesto	Hoja de mazorca porcentaje (%) base seca	Bagazo de caña porcentaje (%) base seca	Bagazo de caña de azúcar porcentaje (%) [*] base seca
Holocelulosa	78,86	73,24	59-76
α -Celulosa	43,14	41,67	32-44
Lignina	23,00	19,98	19-24
Cenizas	0,761	1,300	1,5-5,0

Fuente: Prado et al., 2012

Una de los residuos importantes para la producción de etanol también es la yuca, pues se han realizado proyectos en donde la evalúan como materia prima para elaboración del biocombustible, arrojando resultados importantes aunque siga siendo la caña de azúcar la materia prima más importante en la producción en nuestro país, Colombia. Según estudio realizado por Cruz, (2009) de una tonelada de almidón de yuca se puede sacar 100 litros de etanol, sería importante analizar cuanto se sacaría con el residuo de la yuca es decir la cascara de esta y no afectar el consumo alimentario de un país.

5. MARCO LEGAL

5.1 LEYES

Decreto – Ley 2811 de 1974 (reglamentado parcialmente por los Decretos 1715 de 1978, 1741 de 1978, y 02 de 1982) por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Ley 2811, 1974).

Ley 09 de 1979. Por la cual se dictan medidas sanitarias. Código Sanitario Nacional (Ley 9, 1979).

Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental – SINA – y se dictan otras disposiciones (Ley 99, 1993).

Ley 388 de 1997. Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 3 de 1991 y se dictan otras disposiciones. Permite al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en

asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes (Ley 388, 1997).

Ley 511 de 1999. Por la cual se establece el Día Nacional del Reciclador y del Reciclaje (Ley 511, 1999).

Ley 1252 de 2008. Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones (Ley 1252, 2008).

Ley 1259 de 2008. Por medio de la cual se insta en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones (Ley 1259, 2008).

5.2 POLÍTICAS

- Política para la gestión integral de residuos 1997 (PGIR, 1997).
- Política de Gestión Ambiental Urbana. 2010 (PGAU, 2010).

5.3 DECRETOS

- Decreto 948 de 1995. MINAMBIENTE. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto – Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 09 de 1979, y la Ley 99 de 1993 en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire (Decreto 948, 1995).

- Decreto 605 de 1996, Capítulo I del Título IV. MINDESARROLLO. Por el cual se establecen las prohibiciones y sanciones en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo (Decreto 605, 1996).
- Decreto 1140 de 2003. MINAMBIENTE. Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002 en relación con el tema de las unidades de almacenamiento y se dictan otras disposiciones (Decreto 1140, 2003).
- Decreto 1505 de 2003. MINAMBIENTE. Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002 en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones (Decreto 1505, 2003).
- Decreto 838 de 2005. MAVDT. Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones (Decreto 838, 2005).
- Decreto 1299 de 2008. MAVDT. Por el cual se reglamente el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones (Decreto 1229, 2008).

5.4 RESOLUCIONES

- Resolución 120 de 2000. CRA. Por la cual se reglamenta la realización de aforos de residuos sólidos a los usuarios grandes productores por parte de las entidades prestadoras del servicio público domiciliario ordinario de aseo (Resolución 120, 2000).
- Resolución 0150 de 2003. Instituto Colombiano Agropecuario – ICA. Por la cual se adopta el Reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelo para Colombia(Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, resolución 150, 2003).

- Resolución 1045 de 2003. MINAMBIENTE. Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS y se toman otras determinaciones (Resolución 1045, 2003).
- Resolución 627 de 2006. MAVDT. Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental (Resolución 627, 2006).
- Resolución 1503 de 2010. Por la cual se adopta la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales y se adoptan otras determinaciones (Resolución 1503, 2010).

6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN ARGUMENTADA.

La Nueva Sexta por ser la principal fuente de comercio agrícola en la ciudad de Cúcuta en Norte de Santander, debe ser pionero y ejemplo de gestión en cuanto al manejo de residuos. No obstante la contaminación que genera la venta de los productos del campo, acompañada de malos hábitos sociales, culturales y ambientales, se ha convertido en una problemática que afecta a todas las personas que circundan por esos lados y el mayor afectado, es el medio ambiente. A diario se observan residuos en los lugares de labores, sus alrededores y por tal motivo la generación de gases evidenciados por los olores producto de la descomposición de estos, sin dejar a un lado la posible generación de residuos líquidos a las vertientes que posteriormente llegarán a las cuencas cercanas en este caso al río Pamplonita.

Para apoyar en la solución a esta problemática, se hace necesario plantear unas preguntas de investigación para así generar conocimiento sobre la situación actual y posterior planteamiento de estrategias que ayuden al mejoramiento.

¿Es eficiente la gestión del manejo integral que se da a los residuos sólidos orgánicos en La Nueva Sexta en la ciudad de Cúcuta?

La nueva Sexta es una zona bastante transitada diariamente por personas que quieren adquirir alimentos a muy bajos precios, estas personas están expuestas a ruidos altos y desechos que generan malos olores durante el trayecto de sus compras. Por esta razón, es evidente la falta de cultura ambiental e higiene de las personas que allí laboran y la disminución de clientes por sus malos manejos ambientales.

Se da la posibilidad de realizar un trabajo en el que se pueda demostrar al propietario de aquellos locales que hay una gran posibilidad que mejoren sus ventas y se puede dar, sólo con el hecho de realizar un buen manejo integral de los residuos.

A partir de esta gran pregunta surgen otras como:

¿Qué manejo integral se da a los residuos sólidos del centro de acopio agrícola de la ciudad de Cúcuta?

¿Cuál es la categorización de los residuos que se generan en la Nueva Sexta de la ciudad de Cúcuta?

¿Qué estrategias se realizan en el manejo integral de los residuos sólidos en la Nueva Sexta de la ciudad de Cúcuta?

¿Qué solución efectiva y sostenible, se puede plantear a la comunidad, para bajar el índice de contaminación ambiental, causada por los residuos sólidos en la Nueva Sexta?

¿En el centro de acopio de Cúcuta será posible proponer estrategias de manejo integral, agradable con el medio ambiente y de fácil aplicación que cumpla con las normas y exigencias de la constitución política colombiana?

Todas estas preguntas fueron resueltas en este proyecto, con el objetivo de mejorar la calidad del ambiente y lograr un aumento en el desarrollo socio – económico de quienes concurren esta zona.

Hipótesis del proyecto:

El manejo integral de los residuos agrícolas en la nueva sexta es deficiente, se evidencia la necesidad de aplicar gestión ambiental que conlleve al aprovechamiento y mejoramiento del entorno.

7. METODOLOGÍA

7.1 ENFOQUE METODOLÓGICO

La presente investigación es **experimental**, de **carácter mixto de tipo descriptivo y de corte transversal** porque está orientado al conocimiento de una realidad tal como se presenta en un determinado tiempo y espacio, con variables cualitativas y cuantitativas.

La población de la investigación es comprendida por la totalidad de personas que trabajan y frecuentan este sitio al igual que los alimentos que se comercializan en la Nueva Sexta de San José de Cúcuta.

Para cumplir con los objetivos de la investigación se aplicaron las siguientes **metodologías y herramientas** de trabajo, que apoyaron cada objetivo específico de la investigación.

Para iniciar la ejecución del trabajo de investigación, lo primero que se realizó fue socialización personalizada del diseño y desarrollo del trabajo, con esto se pudo involucrar a todos los trabajadores, funcionarios administrativos y gerente del lugar, logrando un buen resultado en el momento de apoyo a la investigación, y se evitó que fuera para ellos un proceso incómodo que pudiera generar dificultades en el proceso. Esta socialización al igual que la aplicación de la encuesta, se realizó con la ayuda de estudiantes del semillero de investigación de la universidad Minuto de Dios centro regional Cúcuta.

Después de terminado el proceso, se socializaron los resultados dando a conocer las posibles mejoras, las cuales se pueden implementar al manejo de los residuos orgánicos sólidos en la Nueva Sexta y se demostró justificadamente que será un beneficio para ellos y la comunidad que circunda la zona.

7.2 Recolección de datos

Con el fin de establecer que productos agrícolas ingresan y residuos que estos producen en la Nueva Sexta, se realizó una recolección de información, estableciendo como ventana de tiempo una semana, abarcando los días de ingreso del producto (martes y viernes en la madrugada), esta información la suministró previamente la administración del lugar y se corroboró. La información se recolectó mediante una herramienta de medición que incluía ítems como: clase de producto que se comercializa, peso del producto al ingreso para determinar cantidad y finalmente peso de

los residuos que este genera al final de la comercialización. Se tomaron resultados de los datos obtenidos y se analizaron para generar las conclusiones y propuestas de mejora al manejo integral del lugar.

Se tuvieron en cuenta las diferentes clases de productos agrícolas que se comercializan y se realizó el análisis a la totalidad de locales que manejan productos agrícolas (631 locales), este valor inicialmente establecido por la administración, se modificó debido a que muchos de estos locales están unidos y se conforman por 2, 3, 4 hasta 6 locales, dando un total de muestra de (442 locales) analizados. Partiendo que todos los locales tienen similar distribución pero puede variar la cantidad de productos agrícolas que se comercializan para el consumo en la canasta familiar, se decidió no tomar una muestra representativa y aplicar el instrumento a la totalidad de ventas agrícolas. Se aplicaron criterios estadísticos que determinaron aproximadamente la cantidad de producto y residuos que se manejan en el lugar. El formato que se utilizó, se muestra en el ANEXO 1. Los análisis de peso de ingreso del producto y residuos generados, fueron aportados por los dueños de los negocios, previa entrega y capacitación del diligenciamiento del formato por parte del investigador con la ayuda de estudiantes, puesto por puesto.



Imagen 3. Residuos agrícolas y proceso de pesaje para análisis. Fuente: Autor

Con el fin de conocer los manejos que la administración y los empleados le están dando a los residuos sólidos orgánicos del lugar, se realizó un análisis cualitativo documental, sobre procedimientos administrativos, también se aplicó una entrevista no estructurada al gerente y algunos trabajadores o propietarios de locales que ayudó a evidenciar los procesos que realiza la comunidad en general.

Para hacer un diagnóstico sobre el conocimiento previo de la comunidad laboral, y conceptos ambientales e higiene del lugar por parte de los clientes, se realizó un análisis cuantitativo liderado por una encuesta estructurada, aplicando el método de indagación encuesta y sondeo, donde se analizaron aspectos conceptuales de la población en estudio. La muestra que se tomó para las encuestas de los trabajadores fue representativa, cumpliendo con la condición de que el encuestado perteneciera al centro de acopio. En total se realizaron 350 encuestas a personas que laboran en puestos que comercializan productos agrícolas, la cual se obtuvo al aplicar la ecuación:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{i^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

Con un nivel de confiabilidad del 95 % y un margen de error del 5%

Dónde:

n: tamaño muestral

N: tamaño de la población

Z: valor correspondiente a la distribución de gauss, $z_{\alpha} = 0.05 = 1.96$ y $z_{\alpha} = 0.01 = 2.58$

p: prevalencia esperada del parámetro a evaluar, en caso de desconocerse ($p = 0.5$), que hace mayor el tamaño muestral

q: $1 - p$ (si $p = 70\%$, $q = 30\%$)

i: error que se prevé cometer si es del 10% , $i = 0.1$



Imagen 4. Aplicación de herramientas de recolección de datos a los trabajadores de la nueva sexta que comercializan productos agrícolas. Fuente: Autor

Se realizaron 50 encuestas a las personas que compran en el lugar, para esto se eligió un tipo de muestreo no probabilístico intencional en donde se requirió que la persona que se encuestara realizara compras en el lugar y tuviera disponibilidad de tiempo para responder a esta. Así fueron seleccionados los sujetos que se estimaron podían dar la información necesaria.

Los instrumentos de los análisis anteriores se relacionan en los Anexo 2 y 3. Las encuestas dispuestas en estos anexos se obtuvieron a partir de un trabajo realizado por (López, 2009) el cual fue valorado y modificado para el contexto y requerimientos de la investigación.

Para proponer alternativas de mejora se confrontaron nuestros resultados con estudios previos realizados al respecto y se dan posibles aportes para el beneficio de la población en estudio y sobre todo para el mejoramiento continuo del medio ambiente, apoyándonos principalmente en los análisis realizados de identificación de residuos presentes y conocimientos y aplicaciones del manejo de residuos sólidos orgánicos en la Nueva Sexta de Cúcuta.

Adicionalmente, para la validación de los instrumentos cuantitativos se realizaron pruebas piloto con el objeto de evaluar la funcionalidad de estos (preguntas y definiciones) y se hicieron las adecuaciones necesarias. El análisis se aplicó a 5 personas que representó la población existente del estudio

7.3 Análisis estadístico

Se realizó un análisis simple de frecuencias, donde se hallaron las cantidades relativas de productos adquiridos por los propietarios y se evidenció la generación de residuos descontando los valores perdidos al producto inicial. Además se analizaron las encuestas tomando cada pregunta como punto de análisis que influyó en los resultados finales, de esta forma se propuso la mejor opción de mejora. Para la tabulación de los resultados se utilizó el programa Microsoft Excel 2010 generando base de datos con la información, al igual se generaron las respectivas gráficas.

7.4 Variables

En esta Tabla 1 se muestran las variables dependientes e independientes que se tuvieron en cuenta en la investigación como insumo para el análisis de resultados y propuestas de mejoramiento al manejo integral de los residuos orgánicos agrícolas.

Tabla 4. Variables de la investigación. Fuente: Autor

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR
Independiente (disposición, gestión de manejo de residuos)	Higiene ambiental Manejo de residuos Disposición y transformación de residuos Conocimiento de procesos Gestión	Percepción de condiciones higiénico - ambientales en el lugar Identificación de procesos de manejo de residuos Proceso de disposición final de los residuos Determinación de conceptualización de gestión y residuos Planeación de manejo integral de los residuos.
Dependiente (Producto y residuos)	Niveles de ingreso de alimento. Niveles de residuos orgánicos agrícolas.	Cantidad de producto agrícola para la venta Residuos orgánicos agrícolas generados

8. RESULTADOS

8.1 Identificación y medición de la cantidad de producto que ingresa y residuo que se genera en 1 semana de trabajo normal

En la Tabla 5 se muestran los resultados obtenidos en el proceso de medición del producto que ingresa y residuo que se genera, logrando establecer cantidades con las cuales se puede establecer el flujo de productos orgánicos agrícolas en la nueva sexta.

Tabla 5. Análisis de la cantidad de productos y residuos generados en la Nueva Sexta.

PRODUCTO	Kg. Ingreso/sem	Kg. Residuos/sem	% perdida (residuo)
AGUACATE	6000	780	13%
AHUYAMA	13700	860	6%
AJO	3500	350	10%
APIO	6.000	705	12%
APIO ESPAÑA	2500	330	13%
BERENGENA	3400	250	7%
BROCOLI	3200	850	27%
CEBOLLA CABEZONA	31.700	1450	5%
CEBOLLA LARGA	12.300	1200	10%
CILANTRO	2900	300	10%

COLIFLOR	3350	730	22%
ESPINACA	2150	250	12%
FRUTAS	32000	6800	21%
HABICHUELA	12500	1070	9%
LECHUGAS	6500	1350	21%
MAZORCA	5200	1200	23%
PAPA	35.450	3250	9%
PAPA CRIOLLA	9.200	710	8%
PEPINO	9500	670	7%
PEREJIL	1500	250	17%
PIMENTÓN	14200	750	5%
PLATANO	21.100	850	4%
REMOLACHA	4250	350	8%
REPOLLOS	8400	950	11%
TOMATE	22.800	3850	17%
YUCA	18.050	3300	18%
ZANAHORIA	12850	1250	10%
total	304.200	34655	11%

Fuente: Autor

Interpretación de la tabla anterior.

Este color muestra el nivel mayor, ya sea de cantidad de producto que ingresa, de residuo que se genera y de porcentaje de pérdida según la cantidad de producto que ingresa y residuos generados en la nueva sexta.	Nivel alto
Este color muestra el nivel medio con respecto al total de productos, ya sea de cantidad de producto que ingresa, de residuo que se genera y de porcentaje de pérdida según la cantidad de producto que ingresa y residuos generados en la nueva sexta.	Nivel medio
Este color muestra el nivel menor, ya sea de cantidad de producto que ingresa, de residuo que se genera y de porcentaje de pérdida según la cantidad de producto que ingresa y residuos generados en la nueva sexta.	Nivel bajo

Fuente: Autor

De la tabla 5 se puede resaltar que los 6 productos que presentan mayor ingreso en Kilogramos semanalmente son:

PUESTO	PRODUCTO	PESO EN Kg.
1	PAPA	35.450 Kg.
2	FRUTAS	32.000 Kg.
3	CEBOLLA	31.700 Kg.
4	TOMATE	22.800 Kg.
5	PLATANO	21.100 Kg.
6	YUCA	18.050 Kg.

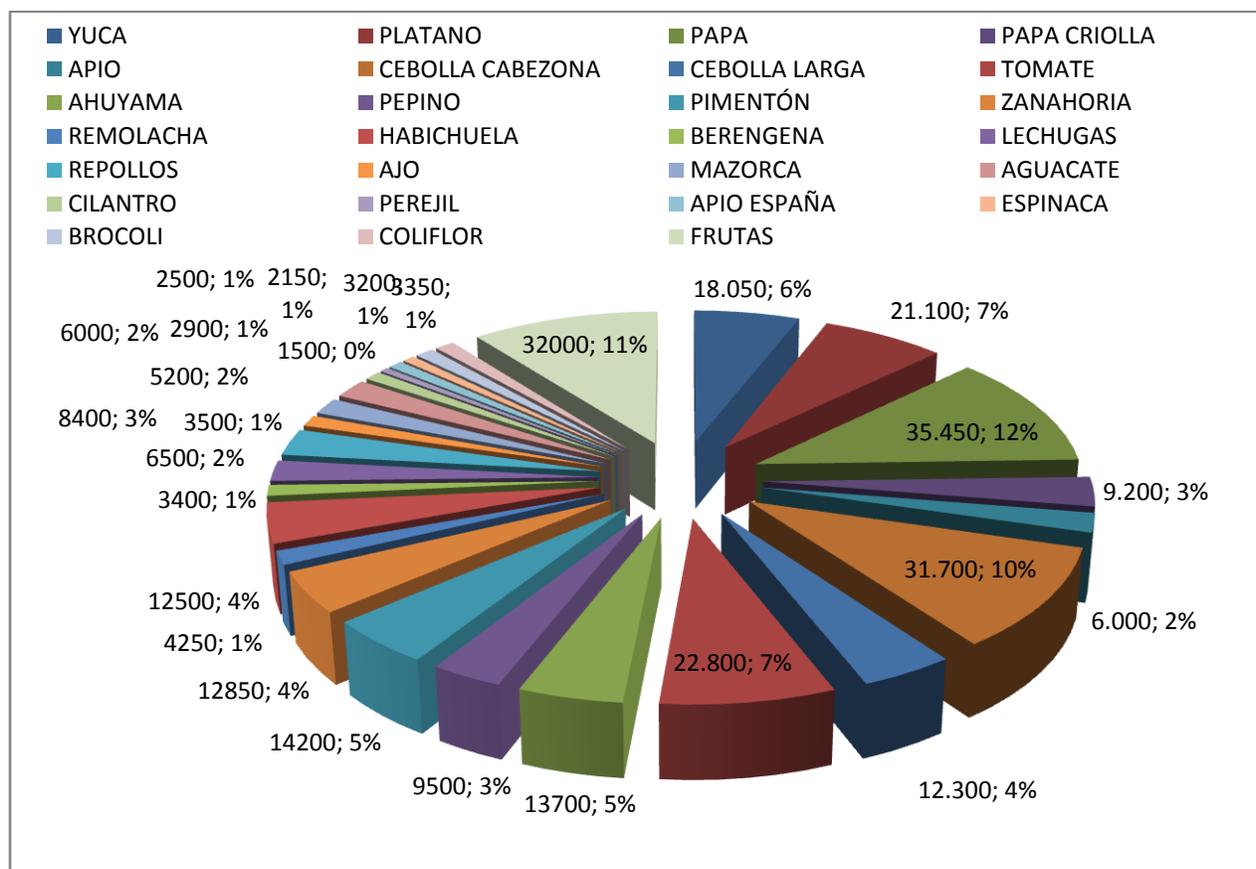
Fuente: Autor

Y los 5 productos que muestran un menor ingreso semanal son:

PUESTO	PRODUCTO	PESO EN Kg.
1	PEREJIL	1.500 Kg.
2	ESPINACA	2.150 Kg.
3	APIO ESPAÑA	2.500 Kg.
4	CILANTRO	2.900 Kg.
5	BRÓCOLI	3.200 Kg.

Fuente: Autor

Todos los productos a los cuales se hizo análisis, hacen parte de la canasta familiar de gran parte de los Cucuteños que realizan su mercado semanal en la Nueva Sexta. Se decidió escoger estos productos porque son los más vendidos en el lugar y se encuentran en la mayoría de negocios.



Fuente: Autor

Figura 1. Porcentaje de venta del producto en la Nueva Sexta.

En las figuras 2 y 3 se presentan los valores de peso y porcentaje de los residuos generados en la Nueva Sexta en 1 semana. La figura 2 nos muestra la cantidad de residuos que genera cada uno de los productos principalmente por mal manejo del producto generando pudrición del mismo y en algunos casos como la yuca residuos de preparación del producto para la venta o despacho del mismo. Se debe tener en cuenta que, para la venta, gran parte de los productos pierden estructuras morfológicas como hojas, cáscaras entre otros, que repercuten en la alta

generación de residuos de ciertos alimentos, como ejemplo de estos se puede mencionar la cebolla, la yuca, la lechuga, entre otros. En la figura 2 y 3 de igual forma se muestra que alimentos como la coliflor, frutas, lechuga y mazorca generan residuos de más del 20% del peso inicial y productos como el brócoli, tomate, yuca, perejil generan entre 15% y 18% de residuos comparados con el peso inicial. Además, alimentos como apio, zanahoria, repollo, ajo, aguacate, cilantro, apio españa y espinaca generan entre el 10% y el 14% de residuos comparado con el peso inicial del producto. Lo anterior, demuestra mal manejo de los productos por parte del comercializador en la Nueva Sexta. No obstante algunos productos arriban a la central de acopio en algunos casos con exceso residuo.

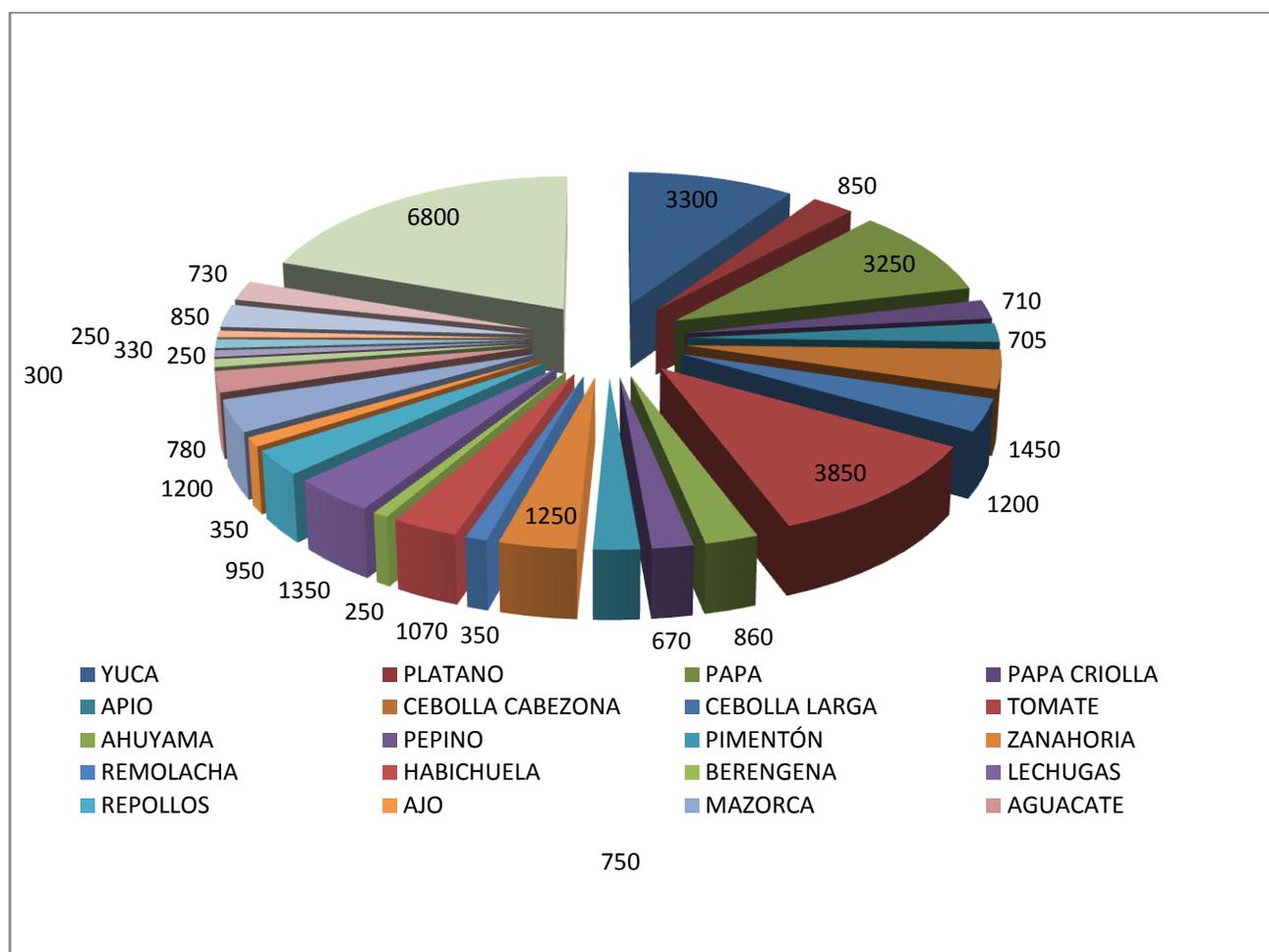


Figura 2. Cantidad de residuo en kilogramos generado por producto en 1 semana. Fuente: Autor

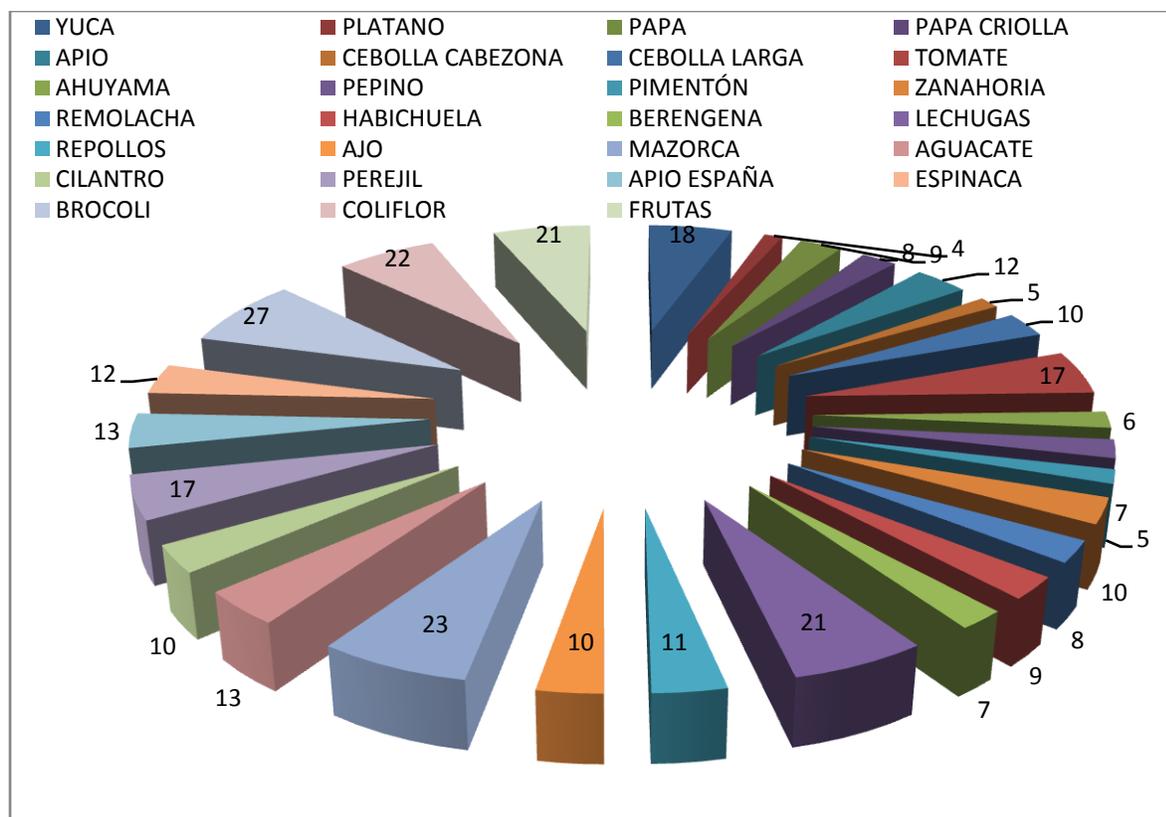


Figura 3 Valor de porcentaje de pérdida o producción de residuo referenciado por la cantidad del producto inicial. Fuente: Autor

8.2 Análisis descriptivo del manejo integral que se da a los residuos orgánicos por parte de la administración del lugar y trabajadores.

8.2.1 Resultado de encuesta con administrativos (Gerente)

La organización La nueva Sexta está constituida por la gerencia con sus distintas dependencias administrativas y propietarios de locales. Localmente constituida por 6 galpones, de los cuales se tuvieron en cuenta en este estudio 3 correspondientes al A, D y F y cuentan con

un total de 1214 puestos de trabajo que se denominan locales y puestos numerados de la siguiente forma:

Galpón A cuenta con 54 locales (L1 – L54) y 546 puestos (P1 – P546).

Galpón D cuenta con 66 puestos (P1 – P66)

Galpón F cuenta con 548 puestos (P1- P548)

Todos los locales existentes están dispuestos para venta de productos procesados que le dan el nombre de víveres. También se encuentran dentro de los puestos de trabajo la venta de víveres o sea que el total de puestos donde se venden productos agrícolas son:

Galpón A: 180 puestos venden productos agrícolas

Galpón D: 66 puestos venden de productos agrícolas (frutas)

Galpón F: 385 puestos venden productos agrícolas

Total de puestos donde venden actualmente productos agrícolas son 631 puestos.

El gerente comenta que en algunos puestos que están destinados y autorizados para la venta de productos agrícolas los propietarios cambiaron sus productos y actualmente se dedican a la venta de víveres siendo este un problema de organización y desacato de la norma.

En cuanto a los días de trabajo en el lugar se comenta que los días con mayor movimiento comercial son los días martes, viernes y domingo siendo estos donde se generan mayores residuos orgánicos agrícolas contaminantes del medio ambiente.

Los días martes, viernes y de vez en cuando los domingos en la madrugada llegan los productos que son comercializados en el lugar.

Los dueños de negocio no tienen implementado ningún sistema que genere buenas prácticas para conservación de los alimentos, así como llegan son vinculados al negocio, desde allí parte la forma como se pueden manejar los materiales orgánicos integralmente, evitando la producción de cantidades de residuos principalmente por pérdida o pudrición de los alimentos dice la gerencia.

Se tiene convenio con una empresa llamada Coprogreso que es la encargada de llevarse todos los residuos orgánicos principalmente los de origen agrícola y dentro del contrato o convenio se cuentan con 2 personas que están desde las 5 de la mañana hasta las 10 de la noche realizando aseo y recolección de material vegetal que dejan expuestos en los puestos de trabajo los vendedores de los productos.

La empresa cobra \$35.000 pesos por tonelada de residuo y en promedio contabiliza un total aproximado de 150 toneladas al mes por concepto de recolección de desecho de residuos orgánicos agrícolas. Aparentemente estos son llevados a procesos productivos como es el caso de generación de abonos orgánicos por parte de la empresa recolectora.

El carro que recoge el residuo pasa dos veces en el día, una vez en la mañana a eso de las 6 de la mañana y otra en la noche aproximadamente 9 de la noche. Para almacenar los residuos orgánicos de carácter agrícola, se cuenta con un cuarto de almacenamiento de estos productos

que pueden durar todo el día, generando olores. No obstante se trata de mitigar el impacto al ambiente.

Se cuenta con marcación de áreas, igualmente se observan avisos en cuanto al cuidado del medio ambiente pero las personas parecen ignorar la información que contiene. En el año 2013 una empresa regaló recipientes para separar en la fuente los desechos y estos fueron llevados por parte de los propietarios hacia sus casas, mostrándose descontento por parte de la administración. Con todo esto es posible evidenciar que el manejo integral de los residuos no está totalmente estipulado y documentado en la administración, sólo se hace la recolección de los residuos y algunas capacitaciones de las cuales muy pocos propietarios de los puestos participan en ellas.

8.2.2 Resultado con los propietarios de puesto

Cuando hablan de los desechos orgánicos, son conscientes que los dejan a un lado del negocio porque pasa el barrendero como ellos les llaman y les recogen todo. En cuanto a identificar que es un manejo integrado de los residuos hacen referencia es a recogerlos pero cuando se les comenta que también es parte del manejo de conservación y presentación de los alimentos dicen que ellos no hacen nada al respecto que simplemente sacan el producto a la venta así como llega solamente lo acomodan en sus estantes o canastas.

Adicionalmente reconocen que si han visto mensajes en el lugar al respecto del medio ambiente y que cuando hay capacitaciones las hacen en la mañana los días que hay poco trabajo

pero que esos días ellos realizan funciones de orden y cuadran cuentas con proveedores y propias, por tanto es difícil asistir a dichas reuniones.

Dicen estar interesados en generar empresa a partir de todos los residuos que se generan en la comercialización de sus productos y que si les pagan por recoger sus residuos ellos con gusto lo harían pero eso los negocios lo hacen con otras empresas.

Tabla 6 Organización del sitio y manejo integral de los residuos orgánicos agrícolas por parte de la administración.

Identificación del lugar	Número de puestos	Número de puestos comercialización agrícola	Gestión integral de productos	Recolección de residuos	Capacitación	Disposición de residuos
Galpón A	600	180	Se hace mas no hay documento	Si	Si	Empresa coprogreso
Galpón D	66	66	Se hace mas no hay documento	Si	Si	Empresa coprogreso
Galpón F	548	385	Se hace mas no hay documento	Si	Si	Empresa coprogreso
Total	1214	631				

Fuente: Autor

Adicionalmente a la información de la tabla, la administración informa que la empresa recolectora de los residuos realiza apoyo permanente con 2 personas que barren los puestos de trabajo en el día hasta las 10 de la noche. También el carro recolector pasa en dos momentos en la mañana y noche, mientras se dispone de almacenamiento de residuos.

Los costos de dicha actividad son por tonelada de residuos, la empresa cobra a la Nueva Sexta la suma de \$35000 pesos moneda corriente por cada una de estas.

Tabla 7. Condiciones actuales para el manejo de residuos por parte de los propietarios de puestos en la Nueva Sexta.

Identificación del lugar	Condición Aseo del lugar	Días de compra del producto	capacitaciones	Barrido del lugar	Señalización de sitios de recolección de residuos	Productos de venta
Galpón A	Mala condición higiénica	Martes y viernes	No	2 veces	No	Frutas, verduras todo agrícola
Galpón D	Mala condición higiénica	Martes, viernes domingos	Si	1 veces	No	frutas
Galpón F	Condición higiénica mala	Martes y viernes	No	2 ves	No	Frutas, verduras todo agrícola

Fuente: Autor

8.3 Análisis de las encuestas hechas a 50 usuarios de la Nueva Sexta con el fin de obtener criterios que ayuden a identificar la problemática presente y criterios de mejoramiento al medio ambiente.

Pregunta 1. Como es el aspecto higiénico del sitio donde usted hace sus compras:

- A. sucio
- B. limpio
- C. desordenado
- D. no le presta importancia

En la figura 4 se logra identificar que un 44% de las personas que contestan la encuesta están de acuerdo en que el sitio presenta aspecto higiénico desordenado y un 36% sucio y en menor cantidad 6% considera el lugar limpio y un 14% no le da importancia a ese aspecto.

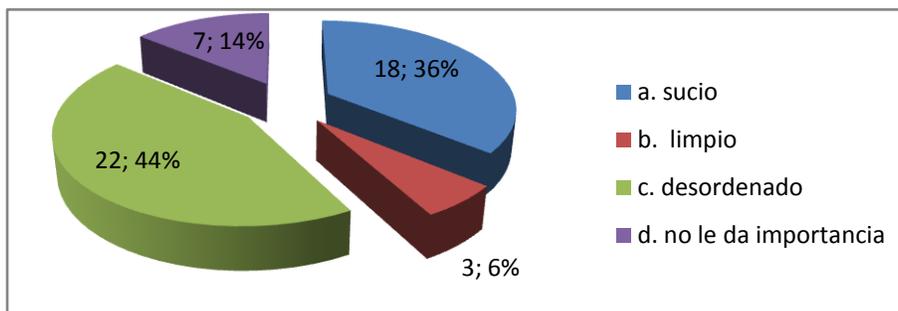


Figura4 Resultado encuesta usuarios sobre el aspecto higiénico del lugar. Fuente: Autor

Pregunta 2. Donde observa que depositan los residuos sólidos (residuos de productos) mientras usted compra en los negocios del lugar:

- A. piso
- B. bolsas
- C. canecas
- D. tanques
- E. otra Cual

La figura 5 muestra según el criterio de los clientes en un porcentaje de 80% que los residuos son botados al piso por parte de los trabajadores del lugar. Y un 20 % dicen observar que disponen los residuos en bolsas, canecas y tanques.

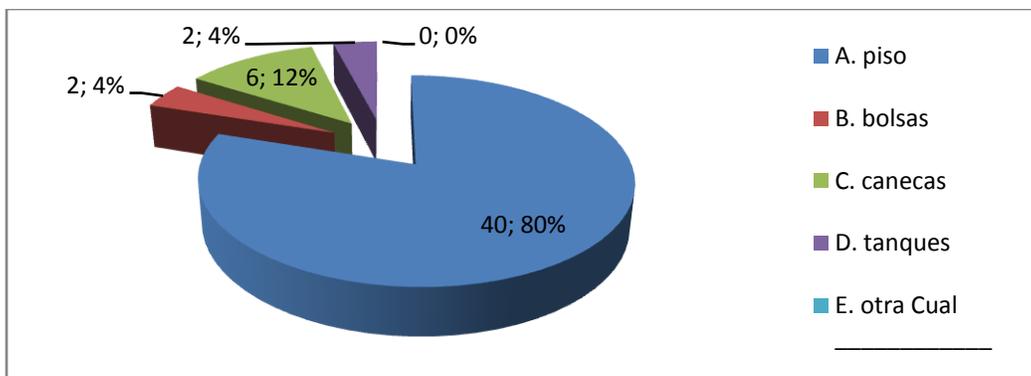


Figura 5 Resultado encuesta usuarios sobre lugares en que depositan los residuos. Fuente: Autor

Pregunta 3. Para usted la plaza de mercado tiene buen servicio de barrido y recolección de basuras (residuos sólidos):

A. si

B. no

C. regular

La figura 6 muestra un débil resultado del 50% donde la gente evidencia que no existe buen barrido en el lugar, en cambio algunos opinan 30% que el sistema de barrido es regular y un 20% dice que el sistema de barrido si existe

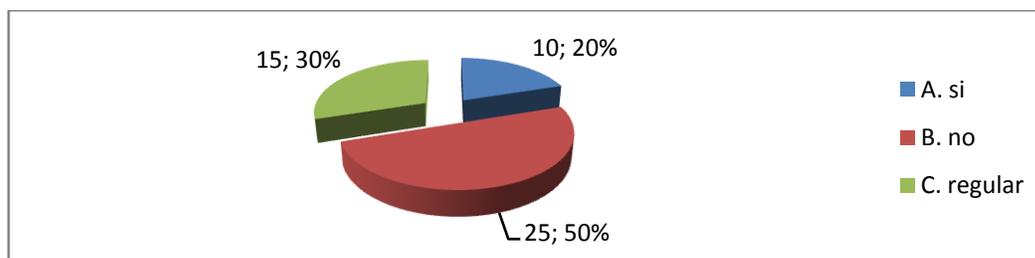


Figura 6. Resultado encuesta a usuarios donde preguntan si conoce el servicio de barrido. Fuente: Autor

Pregunta 4. le gustaría encontrar bien limpia la Nueva Sexta al realizar sus compras de alimentos

- A. si
- B. no
- C. es indiferente

Según la figura 7 Las personas prefieren un sitio limpio para realizar sus compras esto lo demuestran con la respuesta afirmativa el 76% de los encuestados. Un 24% se muestra indiferente.

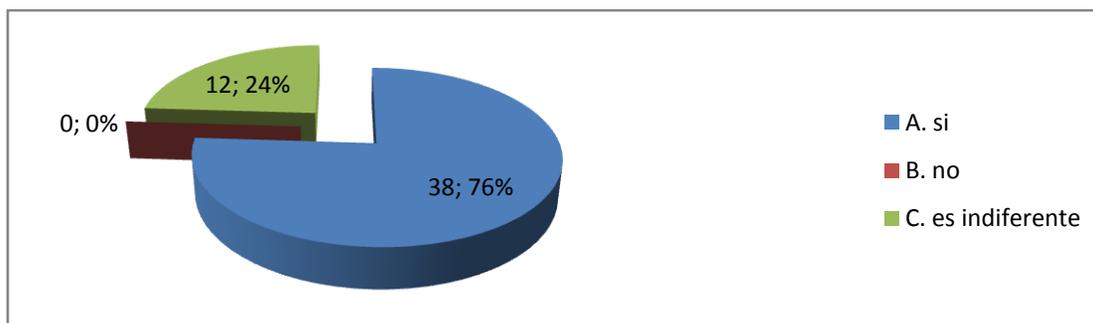


Figura 7. Resultado encuesta a usuarios sobre si le gustaría que el lugar este siempre limpio.
Fuente: Autor

Pregunta 5. Dispone fácilmente de sitios adecuados para botar la basura que usted pueda generar, como residuos de conchas de frutas u otros residuos

- A. si
- B. no
- C. no he visto

En la figura 8 el 10% de los encuestados dice disponer fácilmente de recipientes adecuados para disponer los residuos, pero contrasta con un 50% que dicen no han visto esos lugares y un 40% que dice que no existe ese lugar.

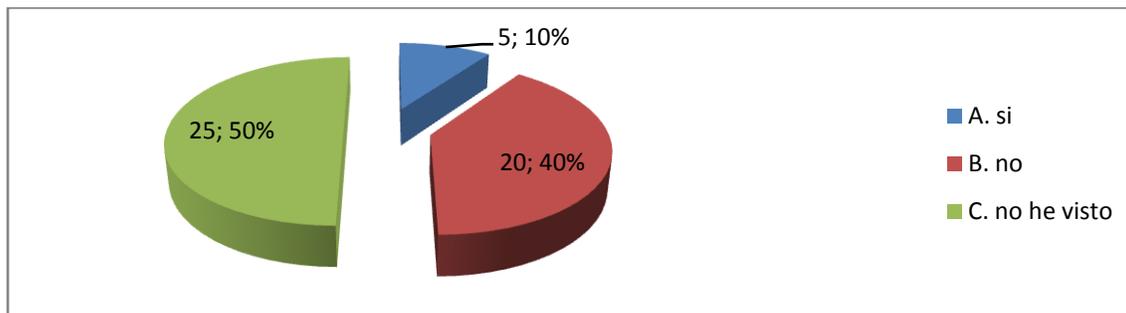


Figura 8. Resultado encuesta a usuarios. Dispone de sitios adecuados para botar los residuos Fuente: Autor

Pregunta 6. Que es lo primero que cambiaría y quisiera se mejorara en el ambiente de la Nueva Sexta

- A.** la contaminación por residuos
- B.** el ruido
- C.** malos olores
- D.** no cambiaría nada

En la figura 9 Lo primero que la gente cambiaria al sitio de estudio es la contaminación por residuos sólidos que generan malos olores en un 30% y también el ruido con un 20 % en menor cantidad los que no cambiarían nada con un 4%.

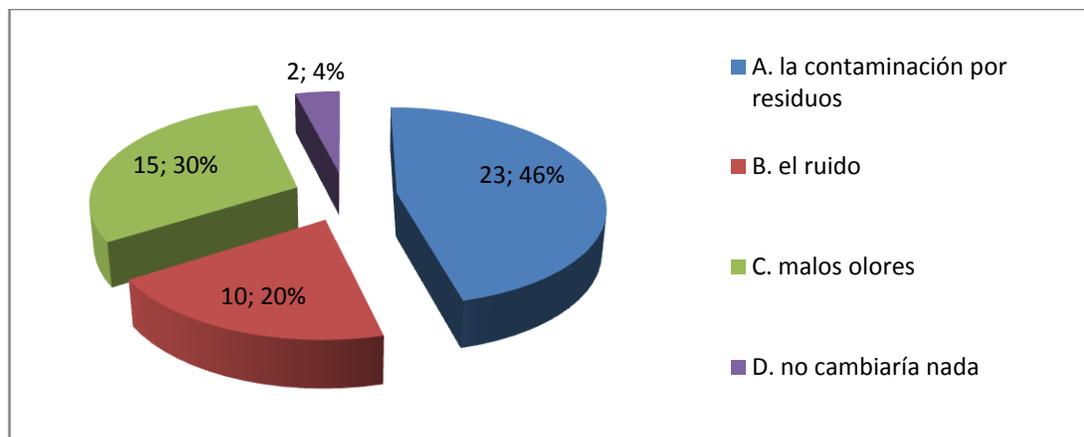


Figura 9. Resultado encuesta a usuarios. Que cambiaría para mejorar el medio ambiente en la nueva sexta. Fuente: Autor

Pregunta 7. Ha percibido olores desagradables en la plaza de mercado generados por los residuos orgánicos

A. si

B. no

En la figura 10 se muestra que un 70% la gente dice que si a percibido olores desagradables en el sitio y contrasta con un 30% que no han percibido malos olores.

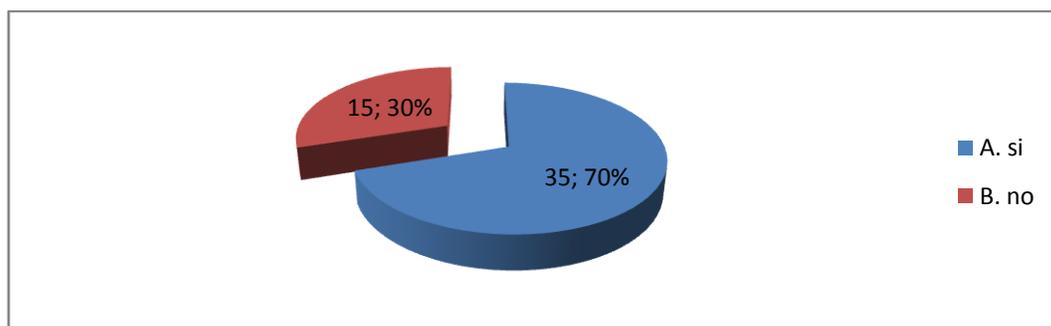


Figura 10. Resultado encuesta usuarios. Ha percibido malos olores en el lugar. Fuente: Autor

Pregunta 8. Ha observado frecuentemente la presencia de moscas, ratas u otro tipo de animales infecciosos en la plaza de mercado?

A. si

B. no

En la figura 11 las personas en un 70% dicen no haber observado ratas o animales infecciosos en la zona, contrario a un 30% que coincide que si han visto

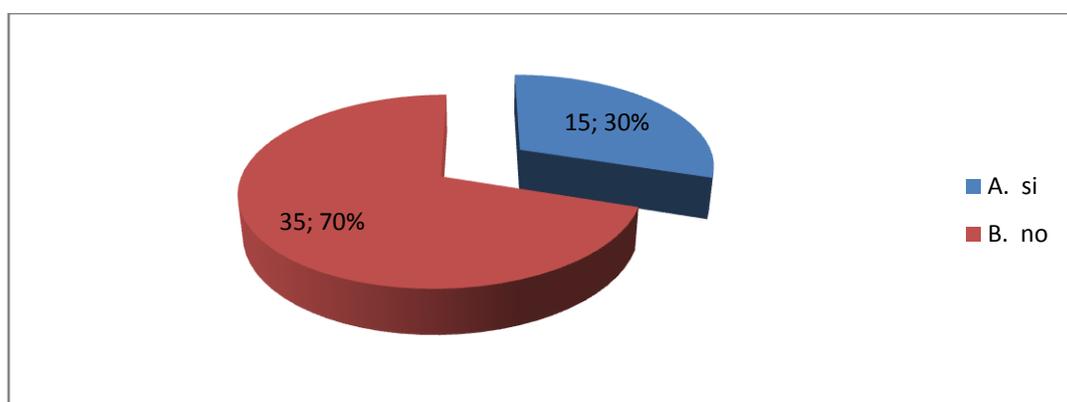


Figura 11. Resultado encuesta usuarios. Ha visto animales infecciosos como roedores, moscas , entre otros. Fuente: Autor

Pregunta 9. Ha visto en lugares inapropiados residuos sólidos (basuras) sueltos o bolsas que contengan residuos sólidos (basuras); diferentes a los contenedores:

A. si

B. no

En la figura 12 la gente ha evidenciado residuos sólidos orgánicos en lugares que no deben estar eso lo demuestra un 76% de los encuestados en contrario un 24 % responde que no ha visto esto.

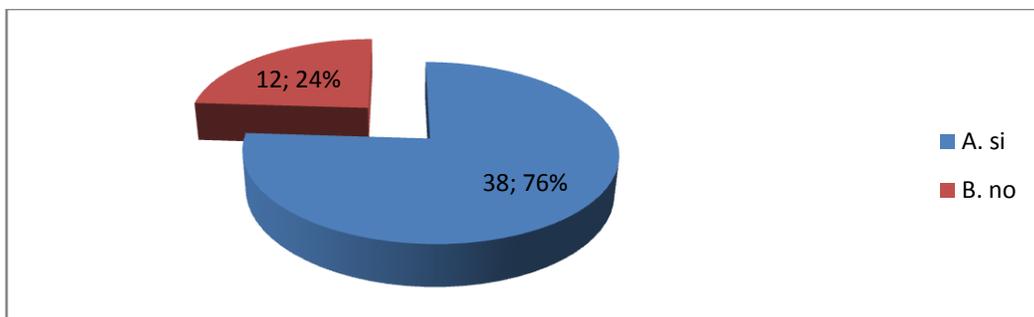


Figura 12. Resultado encuesta usuarios. Ha visto residuos sólidos votados fuera de los contenedores Fuente: Autor

Pregunta 10. Cree usted que con el manejo inadecuado de los residuos sólidos (basuras) en la plaza de mercado y sus alrededores se está contaminando el ambiente?

A. si

B. no

Según la figura 13 La gente opina contundentemente que se está contaminando el medio ambiente con un porcentaje de respuesta de 96%

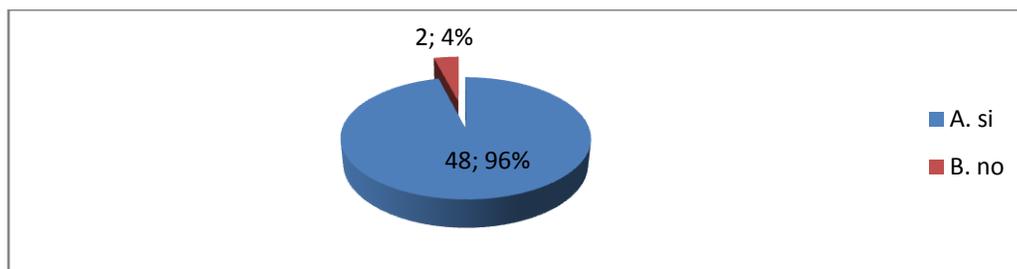


Figura 13. Resultado encuesta usuarios. Cree que la nueva sexta contamina el medio ambiente Fuente: Autor

8.4 Resultados encuesta hecha a los trabajadores del lugar.

Se trabaja con un total de 350 encuestas, referentes a 442 puestos de venta de productos agrícolas ya que se modifica porque algunos poseen 2, 3 o 4 locales unidos para el negocio.

Pregunta 1. Conoce que es un residuo sólido orgánico.

A. sí

B. no

Según la figura 14, la mayoría de los trabajadores conocen que es un residuo orgánico, pero un 18% dijo no tener claridad.

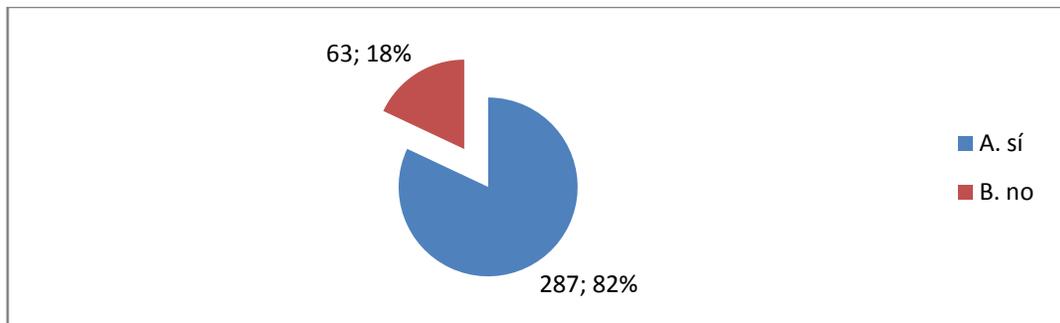


Figura 14. Resultado encuesta trabajadores. Sabe que es un residuo sólido orgánico Fuente: Autor

Pregunta 2. Qué tipo de residuos sólido orgánico produce su negocio?

A. restos de comida cocida

B. restos de Frutas, verduras y hortalizas

C. restos de tubérculos

D. restos de madera

En la figura 15 se muestra que el 93% de los negocios generan residuos como frutas, verduras, hortalizas y tubérculos. Un pequeño grupo 18% genera residuos de madera principalmente estiva y un 2% restos de comida.

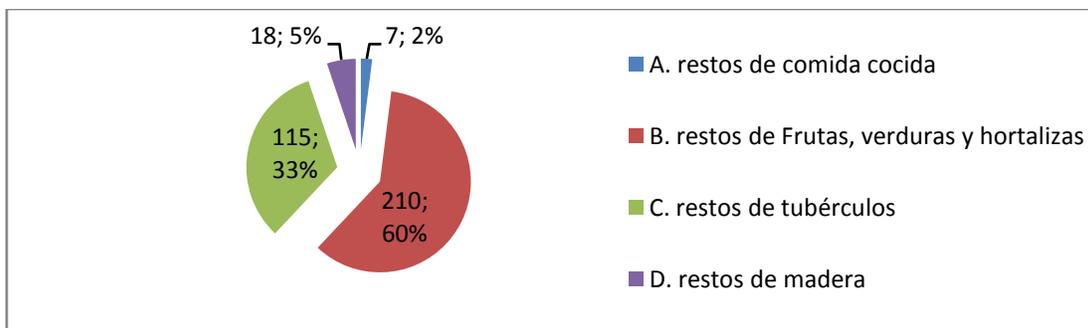


Figura 15. Resultado encuesta trabajadores. Qué tipo de residuo produce en el negocio Fuente: Autor

Pregunta 3. Donde depositas los residuos sólidos orgánicos que se generan en su negocio:

- A. canecas
- B. tanques
- C. costales
- D. piso
- E. bolsas

Según la figura 16, los residuos según los trabajadores son depositados principalmente en canecas y costales con un 33% y 27%. En menor tamaño con un 19% en el piso y un 12% en tanques y se evita utilizar bolsas el cual muestra un 9% de utilización.

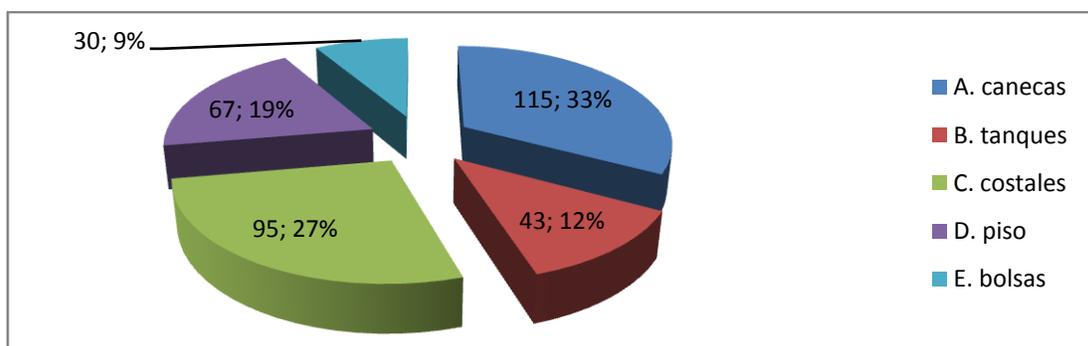


Figura 16. Resultado encuesta trabajadores. Donde depositan los residuos. Fuente: Autor

Pregunta 4. Usted clasifica o separa los residuos sólidos orgánicos en su negocio

A. Si

B. No

Según la figura 17, la gran mayoría de personas encuestadas no realizan procesos de separación y clasificación de residuos demostrable con el 67% de los encuestados contrario al 33% que lo realiza.

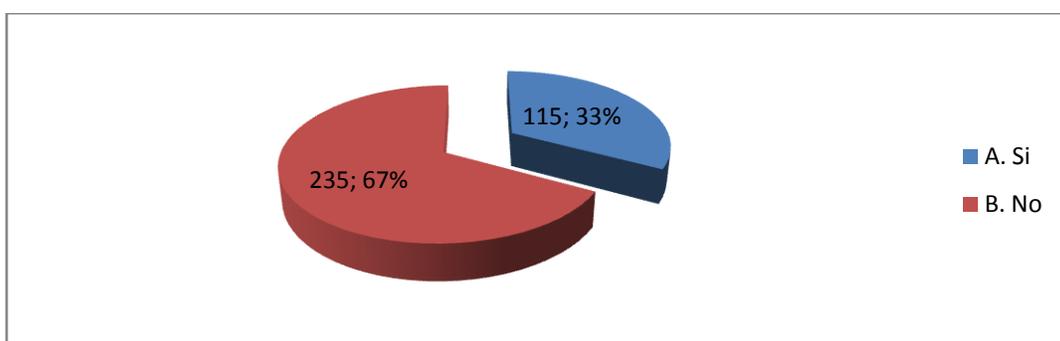


Figura 17. Resultado encuesta trabajadores. Hace clasificación o separación en la fuente.
Fuente: Autor

Pregunta 5. Usted que hace con los residuos generados en su negocio:

- A.** se entregan a un recuperador ambiental
- B.** se entregan al servicio de aseo de la Nueva Sexta
- C.** se los lleva a casa para hacer abono
- D.** los reutiliza

Contundentemente se evidencia en la figura 18, que un 96% se entregan los residuos a la empresa encargada de su recolección, sólo un 4% lo entrega a un recuperador ambiental particular y nadie realiza en casa procesos de compostaje con los residuos.

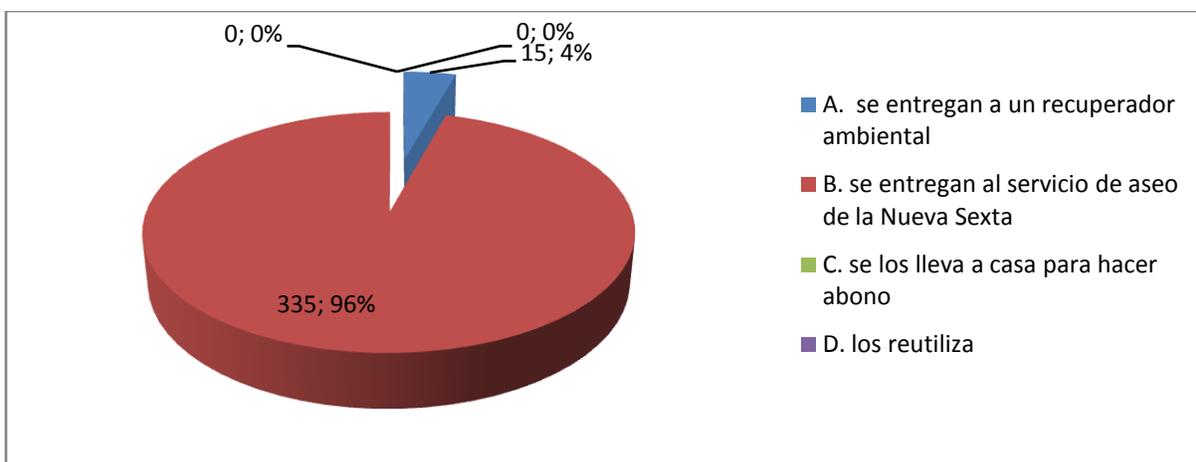


Figura 18. Resultado encuesta trabajadores. Que hace los residuos orgánicos. Fuente: Autor

Pregunta 6. En la Nueva sexta existe o se utiliza alguna ruta para la evacuación y disposición transitoria o momentánea de los residuos sólidos que se producen en su negocio:

- A. si
- B. no

En la figura 19 se muestra que los trabajadores dicen conocer la ruta para evacuación de residuos y almacenamiento de estos en un 89% el otro porcentaje no conoce.

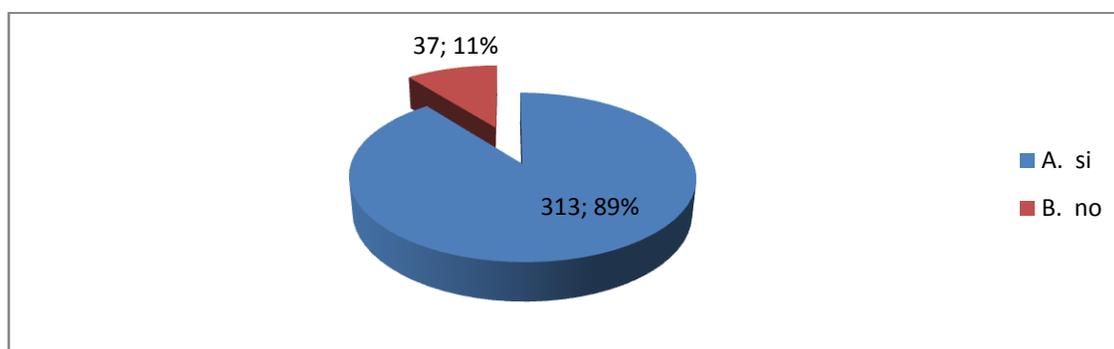


Figura 19. Resultado encuesta trabajadores. En el lugar hay rutas de evacuación de residuos Fuente: Autor

Sí contestó sí en la pregunta 6, vaya a la pregunta 7. si no pasar a la pregunta 8

Pregunta 7. Cada cuanto pasa esa ruta en el día:

- A. una vez
- B. dos veces
- C. tres veces
- D. más de tres veces

En la figura 20 se trabajó con los que respondieron que si a la pregunta 6 y dicen conocer que la ruta pasa 1 ves al día en un 54% y dos veces al día un 43% .

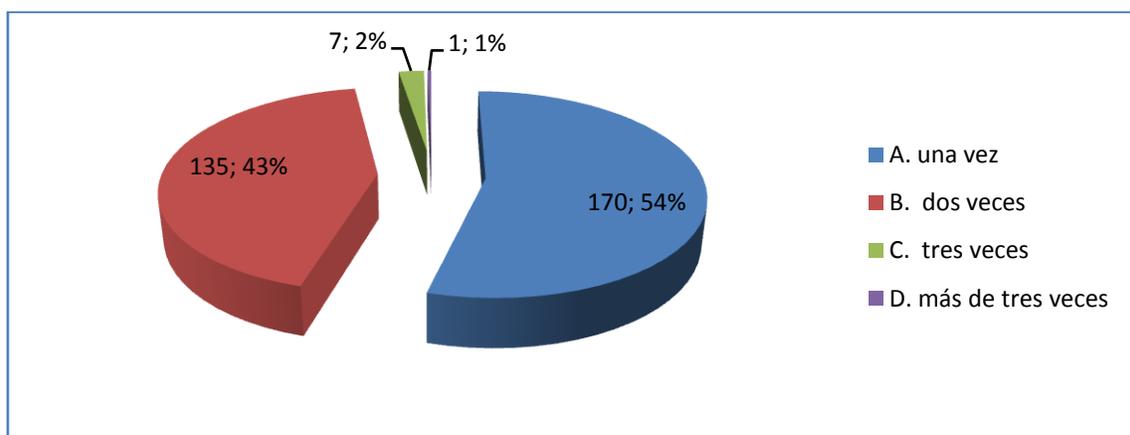


Figura 20. Resultado encuesta trabajadores. Cada cuanto pasa la ruta en el día. Fuente: Autor

Pregunta 8. Usted cree que son suficientes los contenedores dispuestos por la empresa de aseo en la plaza de mercado:

- A. si
- B. no

Según la figura 21 hacen falta contenedores para el almacenamiento de los residuos orgánicos con un 75% y un 25% dicen que los contenedores son suficientes.

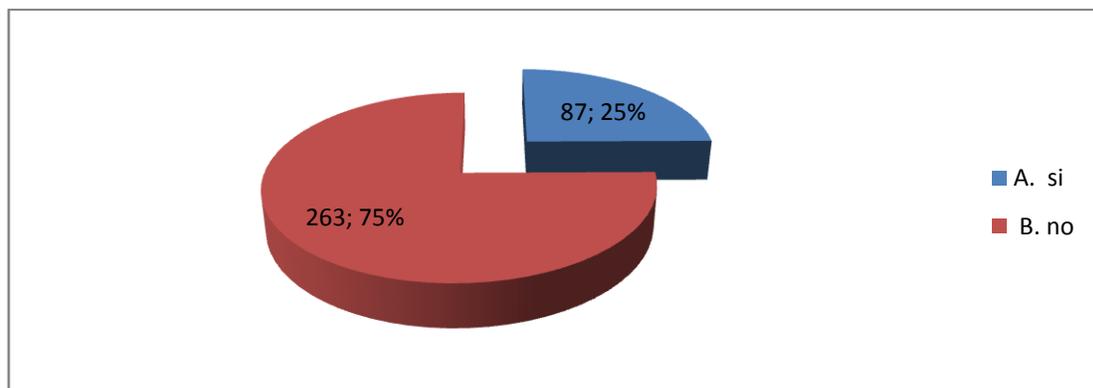


Figura 21. Resultado encuesta trabajadores. Cree que hay suficientes contenedores. Fuente: Autor

Pregunta 9. Usted cree que los contenedores dispuestos por la empresa de aseo en la nueva sexta, deben ser independientes para cada tipo de residuos?. Es decir, un recipiente para los residuos orgánicos (cascaras, residuos de comida, residuos de verduras, legumbres etc.) y otro para residuos inorgánicos (plástico, hojalatas, vidrio etc.)

A. si

B. no

Según la figura 22, a los trabajadores les gustaría que los contenedores dispuestos para almacenar residuos sean independientes para cada residuo esto lo indica el porcentaje de 84% de respuestas positivas y un 16% que no lo creen necesario.

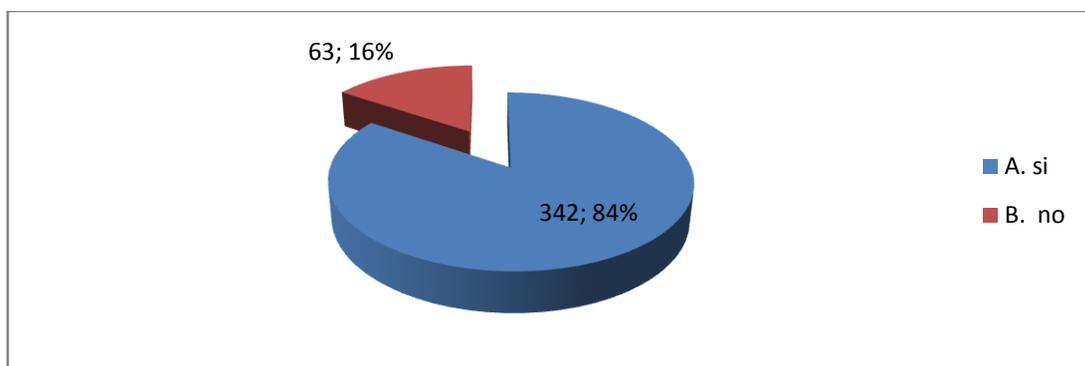


Figura 22. Resultado encuesta trabajadores. Cree que los recipientes deben ser exclusivos.
Fuente: Autor

Pregunta 10. Para Usted es importante darle un manejo adecuado a los residuos sólidos orgánicos dentro de su negocio y en general en la nueva sexta.

A. si

B. no

Se muestra en la figura 23, una tendencia por igual a la importancia que se le da al manejo adecuado de los residuos orgánicos agrícolas cada uno con un 47% respuesta negativa y 53% respuesta positiva.

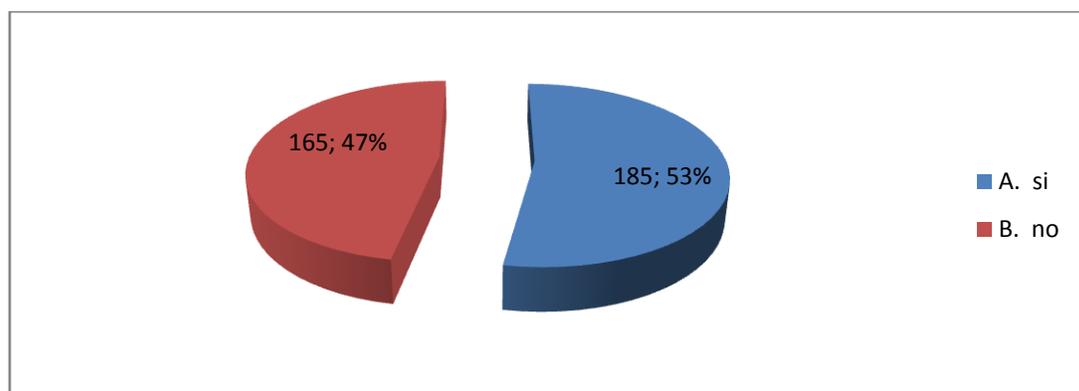


Figura 23. Resultado encuesta trabajadores. Es importante manejar adecuadamente los residuos. Fuente: Autor

Pregunta 11. Usted ha recibido algún tipo de capacitación para manejar adecuadamente los residuos en su negocio:

A. si

B. no

En la figura 24, el 77 % dicen no haber tenido capacitaciones en cuanto al manejo de residuos orgánicos agrícolas en sus negocios y un 23% dicen haber tenido capacitación.

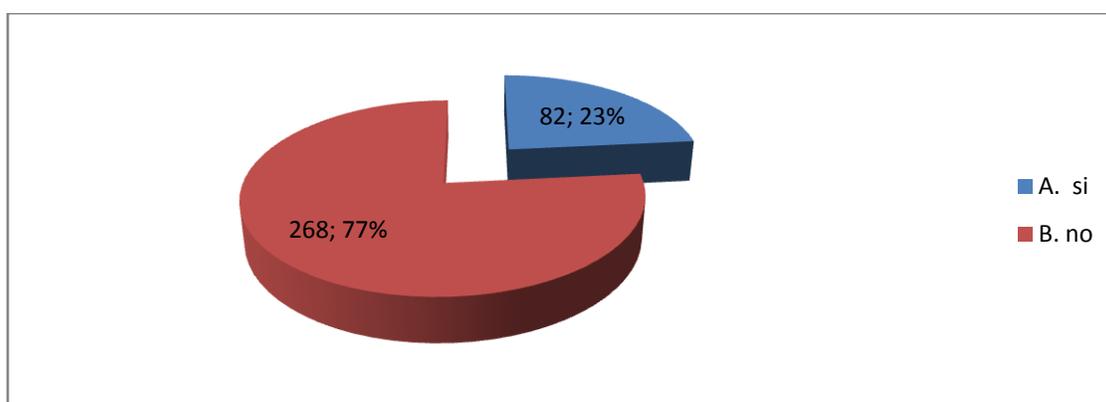


Figura 24. Resultado encuesta trabajadores. Ha recibido capacitación sobre manejo de residuos.
Fuente: Autor

Pregunta 12. Usted cree que es necesario un programa para aprovechar los residuos que se genera en la plaza de mercado?

A. no necesario

B. necesario

C. muy necesario

D. me da lo mismo

En la figura 25, el 41% cree necesario un programa de aprovechamiento de residuos, el 28% no muestra la necesidad, el 21 % le da lo mismo hacer o no y un 10% dice no ser necesario.

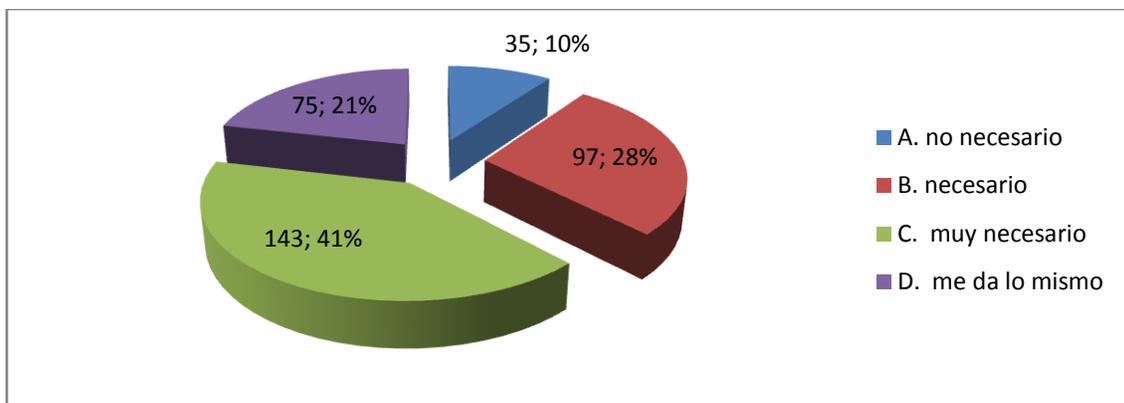


Figura 25. Resultado encuesta trabajadores. Es necesario un programa para aprovechar los residuos orgánicos que se generan en la nueva sexta. Fuente: Autor

Pregunta 13. Qué clase de proceso de transformación de un residuo sólido orgánico ha escuchado o ha hecho en casa u otro lado.

- A. producción de abonos orgánicos
- B. producción de alimento para animales
- C. biogás
- D. bioetanol
- E. ninguno

Según la figura 26, el 55 % de los encuestados dicen no haber tenido ningún contacto con procesos de transformación de residuos, un 23% dice haber hecho o escuchado sobre los abonos orgánicos, un 22% dice haber dado para alimento para animales. Y raramente un 1 y 2 encuestados han escuchado hablar sobre biogás y bioetanol.

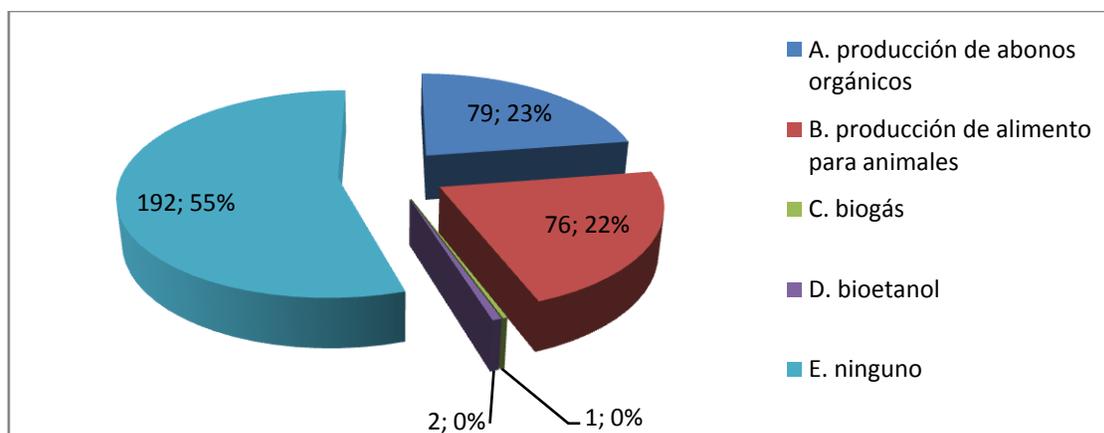


Figura 26. Resultado encuesta trabajadores. Que clase de proceso de transformación de residuos conoce. Fuente: Autor

Pregunta 14. Que mecanismo de transformación de residuos sólidos orgánicos le gustaría implementar a partir de los desechos generados en la plaza de mercado?

- A. abonos orgánicos por compostaje
- B. abonos orgánicos por lombricompostaje.
- C. producción de bioetanol
- D. producción de biogás

Según la figura 27 a los trabajadores, les gustaría implementar transformaciones como abonos orgánicos en un 41%, lombricompostaje en un 27% biogás un alto valor de generación del 21% y en menor porcentaje 11% bioetanol.

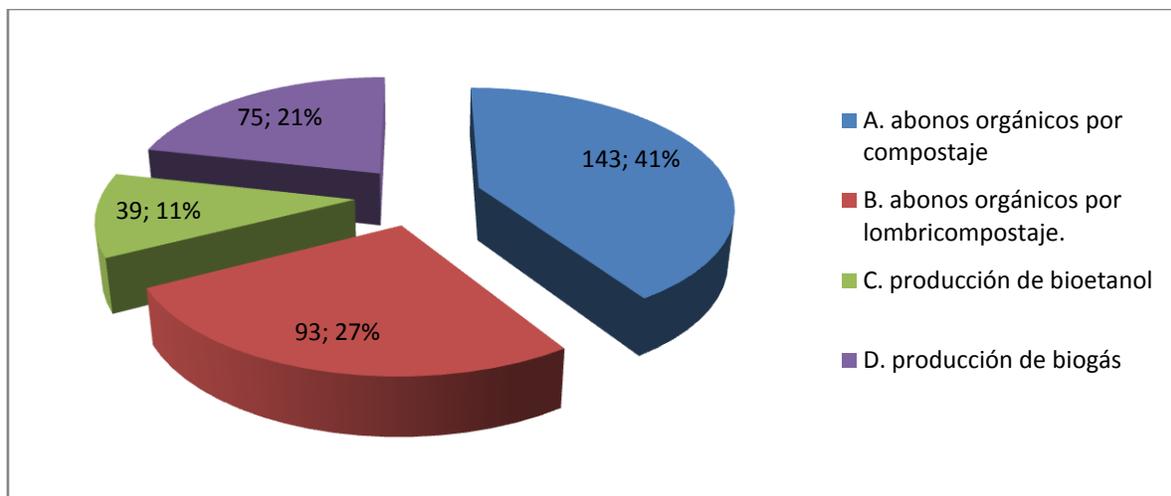


Figura 27. Resultado encuesta trabajadores. Cual mecanismo de transformación le gustaría implementar. Fuente: Autor

9. DISCUSIÓN

La Nueva Sexta es uno de los centros de acopio y comercialización de alimentos de origen vegetal más grande que posee la ciudad de Cúcuta, donde existe una población aproximada de 657.000 habitantes (Alcaldía de Cúcuta, POT, 2011), en este centro podemos encontrar diversidad de frutas, verduras, tubérculos entre otros; traídos de diferentes lugares del departamento y una buena parte de zonas de Santander, Boyacá y Cundinamarca. Según la identificación de productos que se realiza en el trabajo se puede decir que mensualmente se comercializan, aproximadamente, 1250 toneladas de alimentos perecederos producto del campo, en relación con ciudades como Bogotá con una población promedio de 7'739.839 (El tiempo, 2014) que puede llegar a generar ventas de hasta 12.400 toneladas diarias de alimentos, el producto más representativo en la comercialización es la papa, 26% con un promedio de 1.700 toneladas diarias, el 33% corresponde a las hortalizas entre las que sobresalen la cebolla junca, cebolla de bulbo, la arveja, mazorca y zanahoria, las frutas representan el 25%, plátanos el 6%, y los departamentos que mayor volumen de alimentos aportan son en su orden: Cundinamarca, Boyacá y Meta, seguidos del resto del país (Corabastos, 2015). Los productos en la Nueva Sexta más representativos en cuanto comercialización se pueden considerar la papa en primer lugar con un porcentaje del 12% con 35 toneladas semanales, seguido por las frutas con un porcentaje del 11% con 32 toneladas semanales y la cebolla cabezona con un porcentaje del 10% con 31.7 toneladas semanales en comparación con el promedio total de venta de la Nueva Sexta que

sobrepasa los 304 toneladas en la semana, es decir un promedio de 1200 toneladas de alimento agrícolas al mes.

Partiendo de la información anterior, la encuesta realizada a los trabajadores del lugar y resultados de cuantificación de producto y residuos, se puede plantear una propuesta para generar transformación del residuo sin cancelar pagos a empresas, disminuyendo gastos en el manejo integral.

Las 140 a 150 toneladas de residuos orgánicos agrícolas producidas al mes, generan un gasto de \$ 5.250.00 pesos que se puede disminuir en el momento en que se mejore la recepción, vinculación y venta de los productos; al implementarse medidas de mejoramiento se bajarían los altos porcentajes de generación de residuos que hoy corresponden al 11%, logrando llegar a niveles del 2 – 5%. Sólo manejando adecuadamente los productos que allí ingresan para su comercialización, se lograrían estos objetivos. Lo anterior ha sido demostrado con los índices reportados para Corabastos en Bogotá del que corresponden al 2% (Corabastos, 2015) debido a su buen manejo integral de los productos. La falta de interés de los trabajadores en la capacitación que aplica la administración del lugar en temas de manejo integrado de los residuos y productos es una limitante para el lugar.

Debe aprovecharse el interés por mejorar, como lo expresan los consultados en la encuesta realizada, donde más de la mitad, el 53% afirman necesario un modelo que mejore su estado ambiental, lastimosamente un 47% no está de acuerdo. Partiendo de todo esto, se pretende generar mejoras y es aquí donde López, (2009) aporta estrategias que ayudan a mitigar el

impacto negativo al medio ambiente proponiendo la producción de abonos orgánicos que del total de residuos compostados se podría generar un 70% de producto para la venta, es decir de las 1200 toneladas de productos que se comercializan en un mes el 11% serían residuos que equivale a 132 toneladas, de las cuales se generarían 92 toneladas de abono orgánico. También educación ambiental, diseño de rutas de evacuación para los residuos, almacenamiento selectivo, instalación de un centro de acopio y fomento de organización comunitaria que ejerza la actividad de rescate y aprovechamiento de residuos sólidos en empresas comercializadores de productos agrícolas. Todo esto enfocado a mejoras ambientales, sociales, económicas lo que hace parte de estrategias de desarrollo sostenible que deben ser aplicadas en estos casos.

Según Alake (2011) establece que el manejo integral hace referencia a *“las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co - procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social”*. Haciendo caso al manejo integral, la alta producción de residuos de yuca, junto con plátano y apio 18%, 4% y 12%, pueden ser generadores de productos como el bioetanol según estudios adelantados en la universidad Nacional con sede en Medellín, donde se muestra el valor de los tubérculos y cáscara de banano en la generación de biocombustible (Monsalve, medina & Ruiz, 2006)

Según el aporte que realiza (Vidal, 2001) cuando habla de biorremediación es posible que se puedan aplicar el proceso en tierras sin cultivar en nuestra región, partiendo de la generación de

abonos orgánicos a partir de los residuos generados en la nueva sexta siendo una forma para aportar al desarrollo en la industria agrícola.

Partiendo de los datos encontrados en el presente estudio donde se muestra la gran producción de residuos de frutas y otros alimentos que contienen carbohidratos y almidones, es posible intentar la producción de bioetanol de segunda generación, que con aplicación de técnicas biotecnológicas avanzadas podría generarse bioetanol de tercera generación, el cual es producido a partir de biomasa lignocelulósica residual, de acuerdo con Olsson & Hahn-Hägerdal (1996), citado por Tejeda et al., (2010), compuesta por dos polímeros de carbohidratos, la celulosa (35- 50%) y la hemicelulosa (15-25%), y un polímero fenólico, la lignina (20-25%). Dice Cruz, (2009) que de una tonelada de yuca es posible sacar 100 litros de etanol, faltaría analizar cuanto etanol se generaría, pero con jugo de cáscara de yuca, combinado con cáscaras de frutas que presentan mayor contenido de azúcares necesarios para la fermentación para la producción del bioetanol. Según los análisis entre los residuos que pueden aportar gran contenido de carbohidratos para la producción de etanol estarían la papa, la yuca, la fruta y plátano en menor porcentaje. Con estos cuatro residuos tendríamos una cantidad a la semana de 14.200 Kg y un total de 56.800 Kg al mes o sea 56.8 toneladas que podrían generar un poco más de 5550 litros al mes, de etanol, pero para mayor precisión, es necesario realizar pruebas, hacer pruebas piloto y hacer el balance de materia y energía.

La mazorca que en este estudio muestra casi 5000 Kg de residuo al mes puede ser generadora de pulpa celulósica para producir papel según Prado et al., (2012), La composición química de la hoja de mazorca y el bagazo de la caña de azúcar, es muy similar, por tanto sirve cualquiera de los residuos para generar pulpa celulósica, así obtener papel ecológico.

10. PROPUESTAS DE MEJORA

Las propuestas para el mejoramiento deben partir de diagnósticos iniciales como el nuestro, donde se evalúe la organización general del lugar en estudio, análisis de cuantificación de productos y residuos, conceptos y aportes de la gerencia, aportes realizados por los dueños de puestos y aporte de los clientes o usuarios que transitan la zona. Por lo anterior, se propone la planificación y seguimiento de las actividades en el centro de acopio, mediante el **diligenciamiento de un formato que evidencie la cantidad de alimentos ingresados y residuos generados, llevados por los comerciantes**. Esto permitiría fomentar cambios frente al manejo adecuado de los productos, dada la influencia de este aspecto en la reducción de gastos y generación de mayores ganancias. Partiendo de esta propuesta se debe igualmente **regular e inspeccionar el ingreso de vehículos, disminuyendo los residuos de transporte**. Adicionalmente, se deben implementar las buenas prácticas en selección, limpieza de producto, al igual que utilizar **comercialización por etapas**, dando salida rápida a los productos que lleguen en un estado poco favorable para la venta y si es posible generar estrategias de **transformación industrial**, para evitar la generación de residuos a partir de la rápida pudrición del alimento. Lo anterior, reduciría los grandes volúmenes de residuos en procesos de descomposición que generen malos olores al medio ambiente. También, en el lugar son necesarias medidas de **señalización y ubicación de contenedores de clasificación** de material orgánico dando mejor manejo y fácil disposición de aquellos residuos agrícolas que sirvan para

procesos de compostaje y otro cómo la yuca, apio, remolacha en la generación de bioetanol. Lo anterior, evitaría la acumulación de residuos en los alrededores de los puestos de trabajo y mejoraría ostensiblemente las ventas por el aumento de clientes debido al mejoramiento visual y el mejoramiento en la calidad del servicio.

Por sugerencias de los propietarios o expendedores de productos en las encuestas realizadas, es necesario la vinculación de un **programa de educación ambiental (Procedas)** que logre enseñar a la población en estudio aspectos importantes del cuidado del medio ambiente y cómo estos, pueden deteriorar su salud y la de los demás.

La gente que compra productos en el lugar desea tener recipientes donde puedan votar la basura y que estos sean de fácil observación y acceso. Por tanto, se propone analizar y gestionar los recipientes necesarios para desecho y que en lo posible, se pueda aplicar la separación en la fuente, de esta forma disminuirá la contaminación visual del medio ambiente y olores desagradables, producto de la descomposición de los residuos.

**10.1 PRESUPUESTO Y GENERALIDADES DE LAS PROPUESTAS
PLANTEADAS**

PROPUESTA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	PRESUPUESTO EN PESOS	DESARROLLO	INDICADOR
Formato cuantificador de productos	1 año	1.000.000 año	Cada trabajador en su puesto de trabajo, llevara las cuentas del ingreso de productos y generación de residuos con el fin de verificar su mejora continua. Se entregara 1 formato mensual a cada local.	Formatos verificadores de cantidades de productos y desechos. Verificar índice en declive.
Control y vigilancia al ingreso de la mercancía	1 año	600.000 mes y 7.200.000 año El pago debe salir de los transportadores y comercializadores previa estrategia.	Se realizará un manual de ingreso de productos, donde especifique las medidas de calidad mínimas de ingreso de los productos. Se contratará una persona específica para el desarrollo de las supervisiones al ingreso de los alimentos.	Mejora continua en la calidad de productos que ingresan a la Nueva Sexta.

comercialización por etapas	3 meses	3.000.000	Se contratará una persona idónea en el tema de conservación y comercialización de productos perecederos específicamente agrícolas con el fin de capacitar a toda la población trabajadora del lugar y mejore los procesos de comercialización de sus productos. Con esto se pretende evitar pérdidas grandes de productos por conservación y disminuir los residuos.	Bajo índice de pérdida del producto por pudrición. Disminución de residuos orgánicos vegetales en los puestos de trabajo.
Transformación industrial de los residuos	Por el tiempo que se requiera	Lo que devengue el proceso seleccionado	<p>Uso directo alimento para animales.</p> <p>Tratamiento físico reducción del tamaño.</p> <p>Transformación química, Hidrólisis ácida o alcalina.</p> <p>Transformación térmica</p> <p>Proceso biológico aeróbico compostaje o Lombricompostaje</p> <p>Proceso biológico anaeróbico, Biodigestión. Generación de bioetanol y biogás.</p> <p>Alimentos industrializados como ponqués, tortas entre otros.</p> <p>Extracción de sustancias o bio - elementos (proteínas, enzimas,</p>	Transformación de residuos orgánicos vegetales generando productos con un valor agregado.

			vitaminas, melazas, pigmentos entre otros).	
Señalización y contenedores	2 meses	3.000.000	Se realizará la señalización de rutas de evacuación de residuos y marcaran los lugares de disposición de estos. Se mejorará la disposición y cantidad de recipientes o canecas por colores para la separación en la fuente y sea más fácil el manejo de los residuos. Las canecas irán dispuestas por área de trabajo logrando ocupar el mayor espacio posible y evitar votar residuos al suelo.	Disminución de desechos en el piso y recolección selectiva de residuos.
Programa de educación ambiental (proceda)	1 año	900.000 pesos mes y 10.800.000 pesos al año Es posible la generación de proyectos para que sea auto sostenible la medida	Se contará con una persona experta en temas ambientales y proyectos ambientales que logre enseñar y educar en valores ambientales a la comunidad en estudio.	Niveles de educación ambiental altos y generación de proyectos.

Fuente: autor

11. CONCLUSIONES

- En la Nueva Sexta se evidencia una deficiente conducta social – ambiental, por parte de los trabajadores del lugar, desconociendo los beneficios que trae consigo el manejo adecuado de los residuos agrícolas allí generados. Una posible solución de esta problemática puede ser la intervención por parte de la administración, donde se promueva el buen desarrollo ambiental en el lugar, estableciendo y aplicando planes de mejoramiento como lo es la educación ambiental, separación de residuos en la fuente, entre otros, importantes en los sistemas de gestión ambiental.

- Se genera gran contenido de residuos agrícolas orgánicos en el lugar, los cuales pueden ser aprovechados, generando productos con valor agregado como abonos orgánicos, materias primas para la industria textil, cosmética, alimentaria, farmacéutica, entre otras, que promueven el desarrollo sostenible de la población.

- La comunidad en general está totalmente de acuerdo, según los resultados obtenidos, en generar un sistema que logre mitigar la contaminación que a diario se presenta en el lugar, con el fin de que sea más agradable asistir a la Nueva Sexta a realizar las compras de la canasta familiar, esto generará mayores ingresos en ventas a los trabajadores del lugar.

- Una de las mayores falencias del lugar, es la pérdida de productos por la pudrición, posiblemente debido a las altas temperaturas de la ciudad y al inadecuado manejo de los alimentos para los procesos de comercialización. Es aquí importante la capacitación por parte de personal experto, en el tema de conservación de productos perecederos especialmente vegetales.

- Se deja abierto un espacio para los investigadores que quieran conocer un poco más, sobre los manejos que se dan a los residuos orgánicos agrícolas en la Nueva sexta con tal de generar productos que impacten en el desarrollo económico de nuestra región, sufriendo por el contrabando.

12. RECOMENDACIONES

- Existe una empresa recolectora de los desechos orgánicos en la Nueva Sexta y es la encargada de aprovechar y dar la disposición final de los mal llamados desechos ya, que pueden ser materia prima para nuevos productos. Es importante que se analice si es posible que la nueva sexta sea la encargada de generar procesos de transformación y de esta forma apoyar el manejo integral y sostenible en la sociedad o comunidad trabajadora.
- Es necesario que en los procesos de gestión ambiental en las empresas, hagan mayor presencia los entes encargados del control y vigilancia de los procesos de impactos ambientales, ya que esto ayudaría a que toda la comunidad sienta una presión por la autoridad y ayude al buen desarrollo de la comprensión del deterioro y mejoramiento ambiental.

- En estos procesos de gestión ambiental, se hace importante el involucrar de una u otra forma a toda la comunidad sentida del lugar, ya que todos son encargados de mantener el lugar limpio y en lo posible generar propuestas de desarrollo laboral y económico, haciéndolos partícipes en lo social, económica, laboral entre otros que con lleve el proceso.

- Es importante esta clase de estudios en la región ya que es necesario mejorar el desarrollo industrial, ambiental y económico, así no depender de economías anexas como lo es el país vecino Venezuela, ya que se generan discordias entre los pueblos y al ser todo más fácil las personas no necesitan pensar y trabajar para vivir.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alake, O. (2011). Estudio diagnóstico de los residuos sólidos de la central de abastos, México D.F: cuantificación de subproductos. Recuperado el 2 de abril de 2014, en: <http://tesis.ipn.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/10397/252.pdf?sequence=1>.
- Ariel, C. (2004). Biodegradación de residuos orgánicos de plazas de mercado. Recuperado el 25 de marzo de 2014 de: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/529>.
- Cacua, L. (2008). Producción de abonos orgánicos, a partir de residuos agrícolas producidos en la plaza de mercado de Pamplona. Norte de Santander. Universidad de Pamplona.

Cenabastos, (sf). Historia de cenabastos. Recuperado el 28 de marzo de 2014, de:
<http://cenabastos.gov.co/historia.html>

Corabastos. 2015. Nuestra historia. Página principal. Recuperado de
http://www.corabastos.com.co/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=135

Cruz, M. (2009). Evaluación técnico – económica de la obtención de etanol a partir de la yuca M- Thai 8 (manihotesculenta ,crantz). Recuperado de:
<http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/390/3/TID00303.pdf>

Decreto 605 de de 1996. (1996). Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994 en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo. Recuperado de
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=1358>

Decreto 838 de 2005. (2005). por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. Recuperado de
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=16123>

Decreto 948 de 1995. (1995). Por el cual se reglamentan, parcialmente la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 75 del Decreto-Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la

contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire. Recuperado de

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1479>

Decreto 1140 de 2003. (2003). Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento, y se dictan otras disposiciones.

Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=8003>

Decreto 1299 de 2008. (2008). por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones. Recuperado de

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=36256>

Decreto 1505 de 2003. (2003). Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=8434>

Díaz A. 2011. Biodegradación de residuos de frutas y vegetales, provenientes de supermercados usando la técnica de aireación forzada. Revista de divulgación Kuxulkab. Volumen XVII # 33. Pg. 5 – 7. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México. Recuperado de: <file:///C:/Users/luis.cacua/Downloads/355-1219-1-PB.pdf>

El tiempo. 2014. Población de Bogotá se está envejeciendo. Recuperado de: <http://www.eltiempo.com/multimedia/especiales/crecimiento-poblacional-en-bogota-envejece/14288316>

Field, B. et al. (2003) citado por: Ramos, L (2013) propuesta de gestión ambiental de residuos Sólidos para el distrito de locumba, Provincia Jorge Basadre – Tacna. Recuperado el 2 de marzo de 2014 de: <http://www.monografias.com/trabajos95/tesis-residuos-solidos/tesis-residuos-solidos.shtml>

Gerena F. 2013. Obtención de jarabes azucarados a partir de la hidrólisis química de residuos de cáscaras de naranja (*Citrus sinensis* L var valencia) y papa (*Solanum tuberosum*) variedad diacolcapiro (r-12) para ser empleados como edulcorantes en la industria de alimentos. Recuperado en: <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/1528/1/46455179pdf.pdf>

Hanemann (1984) citado por: Ramos, L (2013) propuesta de gestión ambiental de residuos Sólidos para el distrito de locumba, Provincia Jorge Basadre – Tacna. Recuperado el 2 de marzo de 2014 de: <http://www.monografias.com/trabajos95/tesis-residuos-solidos/tesis-residuos-solidos.shtml>

Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, (2003). Resolución 00150, reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelos para Colombia. Recuperado, de: http://www.ica.gov.co/getdoc/24c681e1-7f12-456e-9249-c42ab71f7d38/Anexo7_Guia-Protocolos-eficiencia-de-Fertilizantes.aspx.

Izquierdo, P. (2006). La visión agroecológica para el agro de nuestro país. Recuperado de:
http://cadenahortofruticola.org/admin/poli/31vision_agroecologica_para_el_agro.pdf.

Jaramillo, G. Zapata, M (2008). Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. Recuperado de:
<http://tesis.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/45/1/AprovechamientoRSOUenColombia.pdf>.

Lamprea, M. (2009). Evaluación experimental de una alternativa de Aprovechamiento de la fracción orgánica de los residuos Sólidos generados en la plaza de mercado de Bogotá. D.c., Recuperado el día 2 de marzo de 2014, de:
[file:///C:/Users/PC/Downloads/evaluacion_experimental%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PC/Downloads/evaluacion_experimental%20(1).pdf).

Ley 09 de 1979. (1979) Por la cual se dictan medidas sanitarias. Código Sanitario Nacional. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>

Ley 99 de 1993. (1993) por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. Recuperado de
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>

Ley 388 de 1997. (1997) Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones. Recuperado de

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=339>

Ley 511 de 1999. (1999). por la cual se establece el Día Nacional del Reciclador y del Reciclaje.

Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=182>

Ley 1252 de 2008. (2008). Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. Recuperado de

http://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Colombia/CO_Ley_1252_de_2008.pdf

Ley 1259 de 2008. (2008). Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones. Recuperado de

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34388>

Ley 2811, diciembre 18 de 1974. (1974). Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Recuperado de

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551>

López, N. (2009). Propuesta de un programa para el manejo de los residuos Sólidos en la plaza de mercado de Cereté – Córdoba, Recuperado el 30 de marzo de 2014, de:

<http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/eambientales/tesis64.pdf>.

Marín I. 2010. Valorización de los residuos industriales del tomate. Recuperado en:
<http://www.ambientum.com/revista/2010/abril/valorizacion-residuos-industriales-tomate.asp>

Martínez O, Román M, Gutiérrez E, Medina G, Cadavid M & Flórez O. Julio 29 de 2008.
Desarrollo y evaluación de un postre lácteo, con fibra de naranja. Revista de la facultad de
química farmacéutica, Vitae. Volumen 15 # 2. 2008. Pg. 209 – 225. Universidad de
Antioquia. Medellín, Colombia.

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (2010). Política de gestión integral
urbana. Recuperado de
[https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%](https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas%20de%20la%20Direcci%C3%B3n/Politica%20de%20Gestion%20Ambiental%20Urbana.pdf)
[ACcas de la Direcci%C3%B3n/Politica de Gestion Ambiental Urbana.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas%20de%20la%20Direcci%C3%B3n/Politica%20de%20Gestion%20Ambiental%20Urbana.pdf)

Ministerio del medio ambiente. (1997). Política para la gestión integral de residuos. Recuperado
de
[http://www.metropol.gov.co/institucional/Documents1/Ambiental/Residuos%20S%C3%B3lidos/](http://www.metropol.gov.co/institucional/Documents1/Ambiental/Residuos%20S%C3%B3lidos/PGIRS_Politica_para_la_Gestion_Integra_de_Residuos.pdf)
[PGIRS_Politica_para_la_Gestion_Integra_de_Residuos.pdf](http://www.metropol.gov.co/institucional/Documents1/Ambiental/Residuos%20S%C3%B3lidos/PGIRS_Politica_para_la_Gestion_Integra_de_Residuos.pdf)

Monsalve J, Medina V & Ruiz A. 2006. Producción de etanol a partir de la cascara de banano y
de almidón de yuca. Universidad Nacional sede Medellín. Recuperado de:
<http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v73n150/a02v73n150.pdf>

Nam, Consorcio. (2000) gestión de los residuos orgánicos en las plazas de mercado de Bogotá.

Recuperado el 25 de marzo de 2014, de:

http://ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=742e7acf-68dd-4ba7-b5fb-ba6a148873c5&groupId=10157.

Ordoñez L, Hurtado P, Ríos O & Arias M. 2014. Concentración de carotenoides totales en residuos de frutas tropicales. Revista producción más limpia. Volumen 9 No 1. Pg. 91 – 98.

Colombia. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/pml/v9n1/v9n1a07.pdf>

Parra, R. (2010). Empresa industrial, procesadora y comercializadora de fruta. Recuperado el 30

de marzo de 2014, de: <http://www.monografias.com/trabajos37/procesadora-frutas/procesadora-frutas7.shtml>.

Patiño, S. (2009) Formulación de Un sistema Integral de Residuos Sólidos Orgánicos, Para Distintas Plazas de Mercado Administradas por el Distrito capital, a partir de desarrollar un caso piloto: Plaza de Mercado del Siete de Agosto situada en la ciudad de Bogotá.

Recuperado el 2 de marzo de 2014, de:

[file:///C:/Users/PC/Downloads/residuos_plazas%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/PC/Downloads/residuos_plazas%20(2).pdf).

Prado M, Anzaldo J, Becerra B, Palacios H, Vargas J & Rentería M. (2012). Caracterización de hojas de mazorca de maíz y de bagazo de caña para la elaboración de una pulpa celulósica mixta. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/617/61725074004.pdf>

Resolución 120 de 200. (2000). Por la cual se reglamenta la realización de aforos de residuos sólidos a los usuarios grandes productores por parte de las entidades prestadoras del servicio público domiciliario ordinario de aseo. Recuperado de

http://legal.legis.com.co/document/index?obra=legcol&document=legcol_75992041a521f034e0430a010151f034

Resolución 627 de 2006. (2006). por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. Recuperado de

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=19982>

Resolución 1503 de 2010. (2010). Por la cual se adopta la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales y se adoptan otras determinaciones. Recuperado de

http://camacol.co/sites/default/files/base_datos_juridico/BD20100826110537.pdf

Sepúlveda, F. (2010). Manejo de los residuos orgánicos e inorgánicos derivados de la actividad agropecuaria en el valle de Azapa, en la región de Arica y Parinacota. Recuperado el 28 de marzo de 2014, de:

http://platina.inia.cl/ururi/docs/proyecto7/seminario_1/c_FabiolaSepulveda.pdf.

Tejeda L, Tejada C, Villabona A, Alvear M, Castillo C, Henao D, Marimón W, Madariaga N & Tarón A. 2010. Producción de bioetanol, a partir de la fermentación alcohólica de jarabes glucosados derivados de cascara de naranja y piña. Revista educación en ingeniería, No. 10

Pp 120 – 125. Cartagena Colombia. Recuperado en: file:///C:/Users/PC/Downloads/104-200-1-SM.pdf

Vélez L, Gañan P, Severiche J, Hincapié G & Restrepo M. (2009). Aprovechamiento de la fibra dietaria de frutas y/o residuos de su transformación en la elaboración de productos de panificación y de maíz. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v7n2/v7n2a14>

Vidali, M. (2001). Bioremediation. An overview. Dipartimento di chimica inorganica, metallorganica e analitica, Universita di Padova. Italy. Recuperado el día 14 de septiembre de 2014 en: <http://pac.iupac.org/publications/pac/pdf/2001/pdf/7307x1163.pdf>

ANEXOS.

solicitar a otra persona leerla y usted dar su respectiva respuesta.

1. Conoce que es un residuo sólido orgánico.

A. sí

B. no

2. Qué tipo de residuos sólido orgánico produce su negocio?

A. restos de comida cocida

B. restos de Frutas, verduras y hortalizas

C. restos de tubérculos

D. restos de madera

3. Donde depositas los residuos sólidos orgánicos que se generan en su negocio:

A. canecas

B. tanques

C. costales

D. piso

E. bolsas

4. Usted clasifica o separa los residuos sólidos orgánicos en su negocio (el momento de su generación:

Anexo 2. ENCUESTA PARA VENEDORES DE LA PLAZA DE MERCADO

Objetivo: Identificar clases de residuos sólidos orgánicos y como se generan desde los diferentes negocios hasta su disposición dentro de la plaza de mercado; y los usos que se le pueden dar para mitigar la contaminación ambiental que estos generan.

Instructivo: Lea correctamente cada una de las siguientes preguntas y marque con la letra (X) la respuesta o en caso de algunas preguntas las respuestas que considera correctas. En caso de presentar inconvenientes para la lectura, por favor

A. Si

B.No

5. Usted que hace con los residuos generados en su negocio:

A. se entregan a un recuperador ambiental

B. se entregan al servicio de aseo de la Nueva Sexta

C. se los lleva a casa para hacer abono

D. los reutiliza

6. En la Nueva sexta existe o se utiliza alguna ruta para la evacuación y disposición transitoria o momentánea de los residuos sólidos que se producen en su negocio:

A. si

B. no

Sí contestó sí en la pregunta 6, vaya a la pregunta 7. si no pasar a la pregunta 8

7. Cada cuanto pasa esa ruta en el día:

A. una vez

B. dos veces

C. tres veces

D. más de tres veces

8. Usted cree que son suficientes los contenedores dispuestos por la empresa de aseo en la plaza de mercado:

A. si

B. no

9. Usted cree que los contenedores dispuestos por la empresa de aseo en la nueva sexta, deben ser independientes para cada tipo de residuos?. Es decir, un recipiente para los residuos orgánicos (cascaras, residuos de comida, residuos de verduras, legumbres etc.) y otro para residuos inorgánicos (plástico, hojalatas, vidrio etc.)

A.si

B. no

10. Para Usted es importante darle un manejo adecuado a los residuos sólidos orgánicos dentro de su negocio y en general en la nueva sexta.

A. si

B. no

Anexo 3. ENCUESTA PARA COMPRADORES EN LA PLAZA DE MERCADO

Objetivo: Determinar qué tipos de impactos se están generando por el manejo inadecuado de los residuos, el punto de vista y la responsabilidad que tienen estos actores de la plaza de mercado correspondiente al manejo que le dan a los residuos. **Instructivo:** Lea correctamente cada una de las siguientes preguntas y marque con la letra (X) la respuesta o en caso de algunas preguntas las respuestas que considera correctas. En caso de presentar inconvenientes para la lectura, por favor solicitar a otra persona leerla y usted dar su respectiva respuesta.

1. Como es el aspecto higiénico del sitio donde usted hace sus compras:

- A. sucio
- B. limpio
- C. desordenado
- D. no le presta importancia

2. Donde observa que depositan los residuos sólidos (residuos de productos) mientras usted compra en los negocios del lugar:

- A. piso

- B. bolsas
- C. canecas
- D. tanques
- E. otra Cual _____

3. Para usted la plaza de mercado tiene buen servicio de barrido y recolección de basuras (residuos sólidos):

- A. si
- B. no
- C. regular

4. le gustaría encontrar bien limpia la Nueva Sexta al realizar sus compras de alimentos

- A. si
- B. no
- C. es indiferente

5. dispone fácilmente de sitios adecuados para botar la basura que usted pueda generar, como residuos de conchas de frutas u otros residuos

- A. si
- B. no
- C. no he visto

6. Que es lo primero que cambiaría y quisiera se mejorara en el ambiente de la Nueva Sexta

- A. la contaminación por residuos
- B. el ruido
- C. malos olores
- D. no cambiaría nada

