Evaluación de la gestión de los residuos sólidos en pequeños floricultivos del Municipio de La Ceja Antioquia.

Lucelly Giraldo González

Liliana Andrea Álzate Restrepo

Trabajo de grado para optar el título de:

Especialistas en Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos

Asesora:

Elizabeth Carvajal Flórez

Ingeniera Ambiental-Msc en Ingeniería

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ingeniería

Especialización en Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos

Caldas, Antioquia

2016

Contenido

Pag.

Glosario 6
Resumen 9
Introducción 11
Justificación 13
Objetivos 15
General 15
Específicos 15
Marco teórico 16
Antecedentes 16
Marco Teórico conceptual 19
Proceso productivo del cultivo de flores 20
Plásticos de invernaderos. 27
Problemática de los plásticos de invernadero. 28
Residuos comunes generados en la producción de flores. 29
Contaminación por residuos peligrosos. 30
El problema de los envases de agroquímicos. 31
Envases, empaques y residuos de plaguicidas. 32
Identificación de alternativas para la disposición final de los envases de plaguicidas de uso agrícola. 34
Campo Limpio. 34
Transformaciones Girasol S.A.S. 35
Bioestibas. 35
Área de estudio 37
Datos generales 37
Empleo y población económicamente activa 38
Actividades económicas 39
Actividad agrícola 39

Floricultura. 39
Metodología 41
Diseño de la investigación 41
Cálculo del tamaño de muestra 41
Universo o población-muestra 45
Criterios de selección. 46
Criterios de exclusión. 47
Instrumentos de recolección de información 48
Encuesta de Gestión de Residuos Sólidos. 48
Plan de análisis 49
Análisis y discusión de resultados 50
Análisis descriptivo 50
Encuesta de Gestión de Residuos Sólidos. 50
Análisis multivariado 56
Análisis de la variabilidad de las fincas encuestadas mediante técnicas multivariadas de agrupamiento clúster y diagramas de calor y componentes principales. 56
Análisis de componentes principales. 60
Diagramas de calor. 64
Alternativas de manejo, disposición final para el manejo técnico y socio ambiental 68
Conclusiones 71
Recomendaciones 74
Referencias 75
Anexos 76

Figuras

Pag.

*Figura 1 .*Proceso productivo general de un cultivo de flores. 21
Figura 2. Localización Geográfica del municipio de La Ceja. 37
Figura 3. Localización Geográfica de las veredas del municipio de La Ceja. 38
Figura 4. Análisis de Conglomerados para Variables Cualitativas y Cuantitativas. 43
Figura 5. Tipos de residuos generados en los floricultivos y cantidad. 51
Figura 6. Separación en la fuente de residuos. 52
Figura 7. Dispone de báscula. 53
Figura 8. Aprovechamiento y/o tratamiento (reciclaje). 53
Figura 9. Aprovechamiento y/o tratamiento (compostaje). 54
Figura 10. Aprovechamiento y/o tratamiento (lombricultivo). 55
Figura 11. Aprovechamiento y/o tratamiento (descomposición al aire libre). 55
Figura 12. Empresa de disposicion final. 58
Figura 13. Dendrograma con todas las variables, agrupados por la categoría de veredas. 60
Figura 14. Dendrograma con todas las variables, agrupados por la categoría de asistentes tecnicos. 64
Figura 15. Nube de puntos de los componentes principales uno y dos. 65
Figura 16. Veredas del area de estudio del municipio de La Ceja. 66
Figura 17. Diagrama de calor por veredas a partir de las variables Cuantitativas. 67
Figura 18. Diagrama de calor por asistentes técnicos a partir de las variables cuantitativas. 68

Tablas

Pag.

Tabla 1.Entradas de recursos naturales y de materias primas y salidas de residuos en las etapas de los procesos productivo y de apoyo en un cultivo de flores 26

Tabla 2. Impactos generados en los recursos por el inadecuado manejo de los residuos sólidos. 33

Tabla 3. Los valores k más utilizados y sus niveles de confianza son: 44

Tabla 4. Frecuencias por clúster y tamaño de muestra por clúster 45

Tabla 5 Valores de los primeros componentes principales para todas las variables cuantitativas seleccionadas. 62

Tabla 6 Aporte a la variabilidad total con todas las variables estudiadas 62

Tabla 7 Aporte a la variabilidad total eliminando cuatro variables que aportan en menor grado a la variabilidad total. 63

Glosario

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

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

Báscula: Instrumento técnico de medida mecánico o electrónico debidamente calibrado y certificado por la entidad competente, acorde con las normas vigentes que regulan la materia, para determinar el peso de los residuos sólidos.

Contaminación: Descarga artificial de sustancias o energía en una concentración tal que produce efectos perjudiciales sobre el medio, incluido el hombre.

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

Impacto Ambiental: Efecto que las actuaciones humanas producen en el medio. La intensidad de la alteración está relacionada con la capacidad de asimilación del entorno donde se desarrolla la actividad impactante.

Reciclaje: Procesos mediante los cuales se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelven a los materiales sus potencialidades de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje consta de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, acopio, reutilización, transformación y comercialización.

Relleno Sanitario: Es el lugar técnicamente diseñado para la disposición final sanitaria de los residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería.

Residuo sólido aprovechable: Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo.

Residuo sólido: Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables.

Residuo sólido ordinario: Es todo residuo sólido de características no peligrosas que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso es recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición final de estos residuos se fija de acuerdo con la metodología adoptada por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.

Separación en la fuente: Es la clasificación de los residuos sólidos, en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios en el sitio donde se generan, de acuerdo con lo establecido en el PGIRS, para ser presentados para su recolección y transporte a las estaciones de clasificación y aprovechamiento, o de disposición final de los mismos, según sea el caso.

Tratamiento: Es el método, técnica o proceso capaz de modificar las características físicas, químicas o biológicas, o la composición del residuo sólido, para neutralizar o reducir los impactos ambientales, o transformarlo en inerte, o recuperarlo, o reducir su volumen, de manera que se pueda transportar, almacenar, disponer o aprovechar en forma segura.

Vertimiento: Es cualquier descarga final de un elemento, sustancia o compuesto que esté contenido en un líquido residual de cualquier origen, ya sea agrícola, minero, industrial, de servicios, aguas negras o servidas, a un cuerpo de agua, a un canal, al suelo o al subsuelo (fuente: Decreto 901, abril 1 de 1997).

Resumen

El sector floricultor en el Oriente Antioqueño ha cobrado gran importancia en los últimos años, donde se cuenta con un área de 734 hectáreas sembradas y registradas, las cuales generan residuos peligrosos y no peligrosos en el proceso productivo, hecho que ha generado la necesidad de realizar una adecuada gestión de estos, con el fin de mejorar las prácticas ambientales en cuanto al manejo, aprovechamiento y disposición final y así reducir los impactos negativos sobre el suelo, el aire y el recurso hídrico.

Para este estudio se seleccionó una población de 90 floricultivos registrados en la base de datos suministrada por la oficina Agroambiental del municipio de La Ceja, de los cuales se tomó una muestra de 51 cultivos para el desarrollo del diagnóstico. Los encuestados fueron los productores, encargados del manejo de los floricultivos, quienes facilitaron el proceso de recolección de la información.

Para este se aplicó una encuesta con preguntas cerradas que permitieron identificar el tipo, cantidad, manejo y disposición final de los residuos generados en los floricultivos del municipio de La Ceja.

Para el desarrollo de esta monografía se definieron variables cuantitativas y cualitativas, en donde se encontró que la generación por residuos está distribuida en: 38% ordinarios, 31% peligrosos, 23% reciclables, y 8% orgánicos, lo que permitió identificar variables que determinan factores de impacto ambiental y socioeconómico de estos cultivos. También se hizo el análisis descriptivo que permitió hacer un seguimiento particular de cada variable y un análisis multivariado que facilita una

apreciación global; además, se utilizó otra herramienta estadística como el clúster, la cual clasifica los individuos en función de todas las variables.

La técnica multivariada y el agrupamiento clúster, permitió concluir que en el manejo de los residuos, permite contrastar la relación que existe entre situaciones o atributos particulares de los individuos en estudio, según la distribución geográfica, sin embargo, algunas veredas, presentan afinidad, lo cual puede indicar un manejo de los residuos muy similar, lo que puede estar asociado con la cercanía del territorio, ya que esta asociación geográfica implica la trasmisión de prácticas culturales que son replicadas por los floricultores.

Palabras Clave: residuos sólidos, residuos peligrosos, contaminación, cultivo de flores

Introducción

La economía del municipio de La Ceja, dentro del sector primario, se sustenta en torno a actividades como la floricultura, con varios cultivos dedicados a la producción y comercialización de las flores, tanto en el país como en el exterior. Los municipios de La Ceja y Rionegro, cuentan con la mayoría de cultivos exportadores a los Estados Unidos, Canadá, Centro América y Rusia, produciendo flores como pompón, clavel y astromelia.

En los últimos años se han venido incrementando los cultivos de flores asentados en el municipio de La Ceja, predominando el cultivo de hortensias, los cuales durante su producción generan diferentes tipos de residuos, que no son manejados adecuadamente, causando efectos negativos en los recursos agua, suelo y aire.

Aunque se han realizado algunos estudios sobre el aprovechamiento de los residuos generados en los cultivos de flores, no se cuenta con un estudio sobre la gestión realizada por los floricultores en el manejo de los residuos sólidos generados en el proceso productivo.

Por lo anterior, el propósito de esta monografía es realizar un diagnóstico que permita conocer la gestión que se les da a éstos, en cuanto a cantidad generada, aprovechamiento y disposición final de los mismos, con el fin de proponer alternativas de mejora a nivel técnico y socio-ambiental en los floricultivos, dando cumplimiento a la normativa vigente. A través del desarrollo de la metodología de variables cuantitativa y cualitativa, un análisis descriptivo que permitió hacer un seguimiento particular de cada

variable y un análisis multivariado que facilitó conocer la gestión actual dado a los elementos ya descritos.

Una vez analizada la información, esta permitió, conocer la gestión integral de los residuos sólidos en los cultivos de flores; teniendo en cuenta las afectaciones ambientales que estos pueden ocasionar si no se les realiza un apropiado manejo en cada cultivo. Además, generar un compromiso a los floricultores para que cumplan con la legislación ambiental vigente y Contribuir al mejoramiento en la calidad de vida de los empleados y de la comunidad en general.

Justificación

La floricultura ocupa un lugar importante en el renglón primario de la economía del municipio de la Ceja, la cual genera residuos sólidos como desechos vegetales, plástico de invernadero, papel, cartón, y envases de agroquímicos, entre otros; a la fecha no se cuenta con una evaluación y diagnóstico que permita identificar la situación actual del manejo de los residuos sólidos, lo que dificulta conocer cómo se realiza su gestión. Por esta razón se plantea la realización de esta monografía, con el propósito de maximizar el uso de los recursos y la minimización de impactos de acuerdo con la normatividad vigente.

Por lo anterior, es importante conocer la gestión de los residuos como punto de partida para generar estrategias encaminadas a la minimización, reducción, aprovechamiento y disposición final, en aras de reducir los impactos sobre el recurso hídrico, el suelo y el aire, generando beneficios de tipo social y económico para la empresa, lo que conlleva a mejorar la imagen y reducir la imposición de multas y sanciones.

Mejorando estas prácticas podrán evitarse a futuro problemas mayores de contaminación, propendiendo por el principio de sustentabilidad que se enmarca en la generación de beneficios de tipo económico y social, tanto para la empresa en su composición productiva como a su entorno y comunidad general; lo anterior apuntando a procesos de producción limpia y a la preservación de los recursos renovables.

Se espera que esta información sirva de línea base para que las autoridades competentes puedan trazar directrices de manejo para los residuos sólidos generados

en los pequeños floricultivos, optimizando el uso de recursos y reduciendo impactos, así como dando cumplimiento a las normas existentes.

Objetivos

General

Evaluar la gestión de los residuos sólidos en pequeños floricultivos del municipio de La Ceja Antioquia, desde el punto técnico y socio-ambiental, a fin de conocer la situación actual y proponer alternativas que contribuyan a solucionar la problemática identificada, en cumplimiento de la normativa vigente.

Específicos

- ✓ Identificar e inventariar los pequeños floricultivos asentados en el municipio de La Ceja Antioquia.
- ✓ Diseñar y aplicar un instrumento que permita recolectar información primaria sobre la gestión de los residuos sólidos en pequeños floricultivos del municipio de La Ceja Antioquia.
- ✓ Hacer un diagnóstico sobre el manejo de los residuos sólidos generados en los pequeños floricultivos del municipio de La Ceja a través de la aplicación de una encuesta.
- ✓ Establecer alternativas de mejora a nivel técnico y socio-ambiental para el manejo adecuado de los residuos sólidos en los pequeños floricultivos para dar cumplimiento de la normativa vigente.

Marco teórico

Antecedentes

La floricultura colombiana se desarrolla a partir de la década de 1960, estableciéndose desde entonces como una actividad de rápido crecimiento. Se basa en un modelo de agricultura intensiva, lo que significa uso de tecnología e insumos y optimización en el uso del espacio. En cuanto al empleo se caracteriza por ser la actividad agrícola con más mano de obra por hectárea y un elevado número de profesionales de diversas disciplinas trabajando en el sector.

"En el país, los departamentos de Antioquia y Cundinamarca son responsables de la siembra y producción del 95% de las flores; en 2008 el departamento de Cundinamarca inscribió el 78% de las hectáreas dispuestas para la siembra de flores, mientras que el 22% restante se localizó en Antioquia." (BNA-ICA, DANE, 2011)

En Colombia, la floricultura se ha configurado como una actividad empresarial con un alto nivel de desarrollo y profesionalismo. Esto le ha permitido ser a ASOCOLFLORES el mayor exportador de flores de corte del mundo después de Holanda y lograr que dos de cada tres flores que se venden en Estados Unidos sean colombianas. (ASOCOLFLORES, 2010, 10).[1]

Las flores colombianas se destacan dentro de las preferencias de los consumidores internacionales debido a la alta calidad, colorido, belleza, tamaño y

[1] ASOCOLFLORES: Asociación Colombiana de Exportadores de Flores

variedades disponibles. Pero al igual que representan un alto margen de utilidades para industria, su producción puede causar impactos negativos sobre el medio ambiente.

En la Zona de Valles de San Nicolás, para el año 2012 se contaba con 1.434 hectáreas de tierras dedicadas al cultivo de flores, contando con la mayor cantidad de área cultivada el Municipio de La Ceja, con 456,7 hectáreas, es decir, el 34.9% del total de las hectáreas dedicadas al cultivo de flores en esta zona, siguiéndole el Municipio de Rionegro con 424.3 hectáreas, es decir, el 32.5% del total, y en un tercer lugar el municipio de El Carmen de Viboral con 308.1 hectáreas, un 23.6% del total. Los demás municipios de esta zona representan al sector floricultor con un promedio del 2.2% del total de las hectáreas dedicadas al cultivo de flores. (Plan De Gestión Ambiental Regional PGAR. 2014, 21).

Debido a los diferentes agentes contaminantes involucrados en la producción de la flor se hace necesario la identificación y evaluación de aspectos, efectos, impactos ambientales del proceso para poder ofrecer productos con excelente calidad y con los estándares de calidad exigidos por los mercados internacionales.

Por medio de observación directa del proceso y la identificación de los aspectos ambientales, se puede establecer que los efectos más comunes y que generan un mayor impacto ambiental en un cultivo de flores son:

- ✓ Residuos sólidos: todos los desechos sólidos en la producción de la flor desde su siembra hasta su puesta en pos cosecha. La no disposición de estos puede generar problemas ambientales de gran impacto.

- ✓ Residuos especiales: todos aquellos residuos producto de la manipulación de agroquímicos y fertilizantes; estos deben ser tratados con sumo cuidado para evitar la contaminación del ambiente y más aun de las personas que puedan tener contacto con ellos. (Berrrocal Negrette y Salazar Díaz, 2004, 59-60).

Los cultivos de flores producen desechos líquidos, sólidos y vegetales. Los últimos fruto de las labores de desbotone, deshoje, despunte, poda y cosecha y por la renovación de los cultivos. Asocolflores en 1991 reportaba los siguientes valores por hectárea cultivada para clavel un volumen de 25 toneladas cada 2 años; crisantemo 9 toneladas cada 14 semanas, 71 rosas 30 toneladas cada 8 o 10 años, para gypsophilla 5 toneladas cada 22 semanas. (CENSAT, 2005, 25).

Se han presentado serios problemas de contaminación de suelos en algunos sectores urbanos y suburbanos a causa de la disposición inadecuada de los residuos y desechos peligrosos y por la disposición de material vegetal, envases y otros tipos de desechos altamente contaminados por plaguicidas provenientes de la floricultura. Varios sectores de la Sabana de Bogotá han reportado contaminación por la floricultura, debido a la disposición de grandes cantidades de desechos sólidos, especialmente material vegetal impregnado de plaguicidas (83% del total de desechos), plástico (7%), costales (3%) y envases de plaguicidas. El agua lluvia y la descomposición del material vegetal hacen que las sustancias tóxicas pasen al suelo y al agua superficial y subterránea, generando una contaminación que puede llegar a ser peligrosa localmente en el largo plazo. (CENSAT, 2005, 26).

La generación de residuos sólidos ha incrementado la contaminación del aire, el suelo y el agua. El uso de plástico de invernadero ha modificado sensiblemente las condiciones de los paisajes originales, al cubrir grandes áreas, donde anteriormente existía vegetación. En general, este modelo sustentado en una tecnología agrícola desarrollada para su aplicación sobre monocultivos, ha generado problemas ambientales cuyo costo se ha visto durante todo el periodo de implementación y crecimiento de la actividad florícola. (Sánchez, 2003, 35).

Las actividades productivas generan impactos sobre el medio ambiente según la forma como se realicen. Si se realiza con el conocimiento de dichos impactos y se busca evitarlos, es posible desarrollar una floricultura armónica con el entorno. Si por el contrario, por desconocimiento, la actividad se desarrolla sin incluir la variable ambiental, se generan impactos negativos. En la floricultura colombiana se presentan los dos casos. Hay empresas pioneras en el tema ambiental que han servido de modelo para la Asociación, muchos años antes de que existieran desarrollos gremiales al respecto. (Changoluisa Chorlango, 2013, 10, 11).

Marco Teórico conceptual

"La industria de flores con fines de exportación en Colombia está calculada en 6.800 hectáreas cultivadas, distribuidas en tres zonas: Sabana de Bogotá (76%), Oriente Antioqueño (19%) y Eje Cafetero (5%)". (Romero, D. H. S., y Restrepo, I. A. M. 2011, p 24-43)." Por ser zonas que presentan óptimas condiciones climáticas y de suelo, una buena disponibilidad de mano de obra, facilidades de transporte, entre otros,

que permitieron el desarrollo eficiente de este tipo de cultivos". (Rodríguez Bernal, 2011, 85).

A nivel nacional, la participación de la floricultura en el producto interno bruto aporta el 8% a este índice; las flores son el segundo producto de exportación colombiano después del café y por encima del banano y del azúcar respectivamente; lo anterior, en cuanto a los productos de origen agropecuarios que Colombia exporta a otros países.

Además es el segundo mayor exportador de flores a nivel internacional después de Holanda, exportando casi un 90% de su producción a Estados Unidos y siendo proveedor de otros países como Japón, Rusia y Reino Unido. Esta situación ha implicado mantener los estándares internacionales y asumir el reto de satisfacer las exigencias en calidad, volúmenes de producción y diversidad de productos. (Quirós, 2001, 59-68).

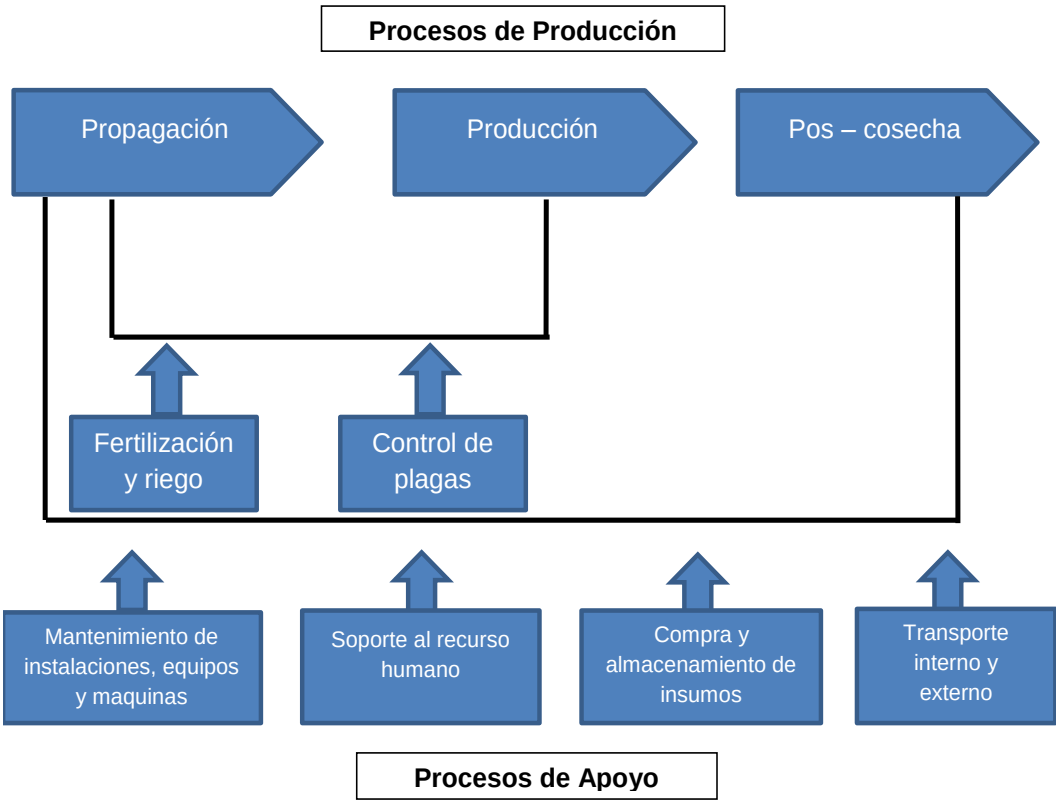
Por otro lado, el poder ser competitivos internacionalmente ha desencadenado que los cultivos de flores se hayan convertido en una de las actividades agrícolas más tecnificadas e intensivas del país; demandando insumos, bienes y servicios ambientales que pueden generar un impacto ambiental a los ecosistema. (Torres Osorio, 2013, 15).

Proceso productivo del cultivo de flores

El proceso de producción de flores va desde la propagación de las plantas hasta el pos- cosecha, e incluye los procesos de apoyo o soporte requeridos en la producción (figura 1). Además, se presenta el desglose de las etapas del proceso de producción de

flores, y se detallan las operaciones que conforman los procesos de producción y de apoyo con las entradas de recursos naturales y de materias primas y salida de residuos más importantes.

Figura 1 .Proceso productivo general de un cultivo de flores



Fuente: Asocolflores. 2010

- ✓ Proceso de Producción

El proceso de producción comprende cuatro etapas, las cuales permite el desarrollo de producción de la flor, de igual manera estas etapas, son soportadas, por unas actividades complementarias, clasificadas en materia prima, proceso y residuos generados. (Montero Sánchez y Quintero Cardozo, 2010, 18, 19).

- ✓ Propagación plantas madres

Es el área del cultivo donde se siembran las plantas para producción de esquejes (un trozo del tallo de una planta), con el que se pretende generar raíz para producir una nueva con características genéticas iguales a las de la planta “madre”. Este es un proceso de propagación vegetativa, es decir, no se utilizan semillas para realizarlo.

Asimismo, el esqueje es el principal insumo para iniciar el proceso productivo en los cultivos artesanales e industriales, ya que con estos esquejes se realiza toda la propagación inicial, teniendo en cuenta las diferentes especies que se van a producir. (Ídem)

- ✓ Propagación bancos de enraizamiento

Son los sitios destinados para colocar los esquejes sin raíz, con el objeto de lograr su enraizamiento, en un sustrato que generalmente es la escoria de carbón proveniente de hornos. Es un medio estéril e inocuo. (Ídem)

- ✓ Producción

Al área de producción se llevan los esquejes enraizados, listos para ser sembrados. En el área de producción se llevan a cabo diferentes sub-procesos como son: preparación de suelos, desinfección del suelo, siembra, labores culturales, riego y fertilización, control de plagas y enfermedades, cosecha de flor y labores de renovación del cultivo, entre otros. Algunos de estos sub-procesos son comunes a las áreas de

propagación plantas madres y propagación bancos de enraizamiento no siempre se realizan en una misma empresa los tres procesos anteriores. **(Ídem)**

- ✓ Pos-cosecha

Comprende todas las actividades de selección de las flores, el empaque y la conservación de las mismas para exportación. En la pos cosecha se realizan la clasificación, el boncheo (armados los ramos, se cubren con un capuchón plástico), tratamiento sanitario, empaque y traslado a cuartos fríos de conservación. (Ídem)

Comercializadora (por ejemplo buqueteras) comprende las mismas actividades de una sala de pos cosecha a diferencia de que no cuenta con producción de flor sino que llega la flor de uno o varios cultivos, está especializada para hacer los arreglos florales (bouquets) o simplemente el producto como tal (ramos de una sola especie). **(Ídem)**

- ✓ Proceso de Apoyo

Mantenimiento de instalaciones, equipos y máquinas

Su objetivo básico es garantizar que las instalaciones, equipos y máquinas se encuentren en buen estado para permitir las condiciones necesarias para el buen desarrollo de las etapas de producción. Las principales actividades de mantenimiento que se desarrollan en un cultivo de flores son:

- ✓ Cambios de plástico de invernadero.
- ✓ Mantenimiento de reservorios y pozos profundos.
- ✓ Mantenimiento de sistema de tratamiento de agua residual.
- ✓ Mantenimiento o cambio de redes de aspersión y fertirriego.

- ✓ Mantenimiento de prados y jardines.
- ✓ Mantenimiento de vías.
- ✓ Mantenimiento de instalaciones eléctricas.
- ✓ Mantenimiento de maquinaria y equipos. (Ídem)

✓ Soporte al recurso humano

Se refiere al personal administrativo y operativo necesario para el desarrollo de las actividades de producción. Se requiere adecuar espacios físicos para instalar y atender las necesidades del personal como son:

- ✓ Oficinas.
- ✓ Vestidores.
- ✓ Cafetería o casino.
- ✓ Unidades sanitarias. (Ídem)
- ✓ Compra y almacenamiento de insumos

Provee de manera oportuna los insumos requeridos en las etapas de producción. Estos insumos son almacenados de manera adecuada para garantizar su preservación. Los principales insumos que se adquieren y almacenan en un cultivo de flores son:

- ✓ Fertilizantes.
- ✓ Plaguicidas.
- ✓ Plástico de invernadero.
- ✓ Empaques (capuchón, cajas de cartón, zuncho). (Ídem)
- ✓ Fertilización y riego

Su propósito es proporcionar los nutrientes y el agua que requieren las plantas para su desarrollo. Los nutrientes son suministrados en diferentes formas físicas y composiciones químicas. Se utilizan principalmente formulaciones sólidas y líquidas. (Ídem)

- ✓ Control de plagas

Su finalidad es mantener las poblaciones de plagas bajo niveles que no ocasionen daños de importancia económica en los productos cultivados. El control de plagas se realiza en cualquiera de las etapas del proceso de producción de flores. Para este control se pueden utilizar diferentes estrategias como son: el físico, el cultural, el biológico y el químico (plaguicidas). (Ídem)

- ✓ Transporte interno y externo

Se refiere a los medios utilizados para movilizar en el cultivo los insumos requeridos y los productos cosechados (transporte interno), así como el despacho de los productos desde el cultivo hasta los sitios de embarcación (transporte externo). Para el transporte interno de insumos y de los productos cosechados habitualmente se utilizan diferentes medios (por ejemplo: tractores, carrozas, entre otros). Para el transporte externo de los productos cosechados hasta los sitios de embarcación (aeropuerto) se utilizan usualmente camiones dotados de refrigeración. (Ídem)

Tabla 1. Entradas de recursos naturales y de materias primas y salidas de residuos en las etapas de los procesos productivo y de apoyo en un cultivo de flores

PROCESO DE PRODUCCIÓN		
Entradas (recursos naturales y materias primas)	**Proceso**	**Salidas (residuos generados)**
✓ Enmiendas ✓ Fertilizantes químicos y orgánicos	Preparación del terreno/ Llenado de bancos	✓ Enveses y empaques
✓ Material vegetal ✓ Agua	Siembra de plantas madres/Esquejes/Plántulas	✓ Desechos vegetales ✓ Plástico y cartón
✓ Consumo de energía eléctrica	Formación de plantas	✓
✓ Madera, piola, alambre, plástico, caucho y mallas plásticas	Labores culturales (“Pinch”, “tutorado”, “Empiole”, “Guiada”, “Encanaste” y “Desbotone”)	✓ Desechos vegetales ✓ Madera, piolas, plástico, alambre y caucho.
✓ Bolsas plásticas, papel, cartón, caucho, madera y piola	Cosechas de esquejes/ plántulas/ corte flor	✓ Desechos vegetales ✓ Bolsas plásticas, piolas, cajas, plástico y caucho.
✓ Agua	Recepción	✓ Vertimientos con carga orgánica ✓ Desechos vegetales.
✓ Banda de caucho, capuchones y papel	Clasificación y “bonchado”	✓ Banda de caucho, capuchones y papel.
✓ Desinsectación y preservantes	Tratamiento preservación	✓ Aguas residuales de tiosulfato de plata. ✓ Aguas residuales con tinturas.
✓ Cartón, plástico, zuncho y papel periódico	Empaque	✓ Cartón, plástico, zuncho y papel periódico.
✓ Energía eléctrica	Almacenamiento	✓ Fugas de gas refrigerante
✓	Despacho	
✓ PROCESO DE APOYO		

✓ Polietileno, madera, grapas, alambre, guayas, puntillas ✓ Disolventes, aceites y combustibles.	Mantenimiento de instalaciones, equipos y maquinas.	✓ Polietileno degradado, madrea, metal. ✓ Aceites combustibles. ✓ Fugas de gas refrigerante.
✓ Alimentos ✓ Papel, cartón, envases plásticos y vasos.	Recurso humano.	✓ Aguas residuales domésticas. ✓ Residuos sólidos domésticos.
✓ Insumos (fertilizantes, plaguicidas, empaques y accesorios).	Compra y almacenamiento de insumos.	✓ Cartón y plástico.
✓ Agua. ✓ Fertilizantes químicos y orgánicos. ✓ Energía eléctrica o combustible.	Fertilización y riego.	✓ Envases y empaques de fertilización.
✓ Plaguicidas ✓ Equipos de protección y de aplicación de plaguicidas. ✓ Combustible para calderas (gas, carbón o ACPM). ✓ Agua.	Control de plagas.	✓ Envases y empaques de plaguicidas. ✓ Vertimientos con plaguicidas. ✓ Equipos de protección de plaguicidas en desuso. ✓ Emisiones de la caldera para la desinfección del suelo.
✓ Combustibles ✓ Aceites y filtros	Transporte interno y externo.	✓ Emisiones. ✓ Aceites usados y filtros de aceites.

Plásticos de invernaderos.

Los plásticos son materiales sintéticos generalmente compuestos por moléculas orgánicas con un elevado peso molecular, conocidos como monómeros. Los monómeros reaccionan entre ellos en un proceso llamado polimerización como

resultado del cual se obtienen los polímeros, también conocidos como plásticos. (Changoluisa Chorlango, 2013, 83).

Problemática de los plásticos de invernadero.

Uno de los mayores problemas que tiene el plástico al ser cambiado, es la contaminación de plaguicidas que tiene, ya que en la mayoría de las fincas se realizan de 1 a 2 o más aplicaciones de plaguicidas, por semana. De una aplicación normal, una proporción del 5 al 10% del producto va a depositarse en el plástico, tanto a la cubierta como a los contornos. Si esto se multiplica, en promedio, por 104 semanas, tiempo aproximado de vida del plástico, tenemos una combinación de plaguicidas, que lo hacen altamente contaminante y peligroso durante su manejo.

Luego de cumplir su vida útil, el plástico debe ser cambiado. Es aquí donde se observan problemas, ya que la cantidad de material que sale es alta. Si se obtiene por Hectárea, de cultivo una cantidad aproximada de 2.500 kg de plástico, basta multiplicar la cantidad total de Hectariasde cultivos para reconocer que la cantidad es demasiado importante. Anteriormente, la mayoría de las fincas, al proceder al recambio, vendían los plásticos a personas que lo compraban para reciclarlo, y algunas regalaban algo a sus trabajadores. Unos pocos lo enterraban o lo quemaban. No existen lineamientos sobre cómo tratar los plásticos, pero se sabe que en un 85% se venden o entregan a recicladores o se hace un trueque, un 2-3% se regala, 5-6% se desecha y 5-6% se quema en la plantación o se entierran. Otro problema muy importante es que la manipulación del plástico contaminado se la hace sin ningún tipo de protección

personal tanto de los trabajadores de las empresas florícolas como de los recicladores que llevan este material. (Changoluisa Chorlango, 2013,88)

Residuos comunes generados en la producción de flores.

Aproximadamente el 90% de los residuos sólidos generados por la floricultura corresponde a desechos vegetales, el 6% a plástico de invernadero, un 2% en a papel y cartón y el 2% restante se distribuye entre una serie de residuos como madera, metal, capuchón, caucho y otros. (ASOCOLFLORES, 2010, 3)

Los residuos vegetales, producto del manejo y ciclo vital de las plantas ofrecen a la vez una amenaza y una oportunidad según sea el manejo que se les dé. La amenaza ambiental que presentan incluye eutrofización de aguas si estos o sus lixiviados son dispuestos en cuerpos de agua; emisiones al aire si estos son quemados; potenciales riesgos de magnificación de plaguicidas en la cadena trófica, si éstos se dan como alimento a ganado y otros animales de granja. (ASOCOLFLORES, 2010, ´11)

El manejo efectivo de los residuos le permitirá a la empresa evitar la contaminación, reducir el consumo de materias primas, incorporar residuos aprovechables en el proceso productivo y cumplir las normas legales ambientales vigentes, garantizando la eficiencia y competitividad del sector floricultor. (Gutiérrez y Monroy, 2004, 26)

Residuos Vegetales: En flores, se producen desechos vegetales como resultado de las labores diarias de cultivo, podas, desbotones, despuntes, cosechas y como resultado de la renovación completa del cultivo, que según el ciclo propio

de la flor cultivada, ocurre luego de distintos periodos de tiempo, muy variables entre sí. (Uribe G. 1997, 80)

Contaminación por residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos al no ser tratados adecuadamente y por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas infecciosas o irritante, representan un peligro para el ambiente y la vida humana. Las empresas florícolas tienen grandes problemas con los residuos sólidos y principalmente con los peligrosos. Uno de los principales problemas son los plásticos provenientes de los invernaderos, los cuales al estar expuestos directamente a los productos químicos por mucho tiempo, estos tiene un gran nivel de contaminación. Debido a que las empresas florícolas producen una gran cantidad de plástico, la mayoría de este plástico es eliminado en quebradas, terrenos baldíos o incinerados al aire libre. (Changoluisa Chorlango, 2013, 27, 28)

Residuos Peligrosos: se generan dos tipos de residuos peligrosos en el proceso productivo de los cultivos de flores. (Montero Sánchez, H. F., y Quintero Cardozo, J. 2010).

- ✓ Residuos resultantes de la utilización de plaguicidas: se trata de envases, empaques y embalajes de plaguicidas; elementos de protección personal-EPP y equipos de aplicación en desuso. También se generan enjuagues del lavado de equipos de aplicación de plaguicidas y lavado de EPP.

- ✓ Residuos resultantes del mantenimiento de equipos: se destacan los aceites usados, las estopas contaminadas con hidrocarburos, las pilas y las lámparas fluorescentes.

El problema de los envases de agroquímicos.

Los cultivos de flores necesitan de una alta cantidad de plaguicidas para poder controlar y mitigar plagas y enfermedades que atacan al cultivo. Esta es la principal causa por la que las empresas florícolas generan una gran cantidad de envases vacíos de agroquímicos, los cuales no están siendo tratados adecuadamente y en algunos son eliminados en lugares cercanos a las empresas como quebradas o terrenos abandonados.

Es por eso que todos los envases vacíos de agroquímicos deben ser destruidos o eliminados adecuadamente con el fin de impedir su reutilización. Otra de las prácticas más utilizadas en el sector para la eliminación de los envases es la quema, lo cual provoca dos impactos ambientales negativos que son: emisión de humos y generación de residuos sólidos (cenizas y material parcialmente incinerado); La combustión de estos envases a bajas temperaturas, en forma desigual y con deficiencia de oxígeno, genera emisiones de compuestos sumamente tóxicos.

Previo a cualquier alternativa de eliminación o disposición final los envases deben pasar obligatoriamente por dos procesos que son el triple lavado y la inutilización del envase. (Changoluisa Chorlango, 2013, 75).

Envases, empaques y residuos de plaguicidas.

En la disposición final de residuos, envases y empaque de plaguicidas, los productores realizan diferentes prácticas que afectan en forma negativa los recursos naturales.

En la subregión Oriente Antioqueño, CORNARE[2] (2002) encontró que 29,5% de los floricultores que usan plaguicidas entierran los empaques, 30,4% los queman al aire libre, 9,2% los dejan en campo abierto y 2,7% los reciclan. De los productores, 23% lavan sus equipos directamente sobre las fuentes de agua, propiciando así contaminación por plaguicidas; 53,4% lo hacen en pocetas o tanques cuyo destino final pueden ser las fuentes de agua; 54,8% de los agricultores vierten al suelo los residuos del lavado de los equipos de aspersión, práctica considerada adecuada, más aún si se hace en el cultivo; pero 6,4% lo hace en las fuentes de agua, práctica considerada inadecuada por la contaminación que ocasionan al agua, si se tiene en cuenta que los plaguicidas, fungicidas y herbicidas utilizados son las categorías toxicológicas I y II. (Loaiza, 2005, 77)

[2] CORNARE: Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los ríos Negro y Nare.

Tabla 2. Impactos generados en los recursos por el inadecuado manejo de los residuos sólidos.

Recurso afectados	Impactos
Aguas superficiales y subterráneas	Contaminación de las aguas superficiales por el vertimiento de lixiviados a los ríos, quebradas y otros cuerpos de agua.
	Aumentan considerablemente la carga orgánica, disminuyen el oxígeno disuelto presente en el agua y aumentan los nutrientes (N y P), ocasionando un aumento descontrolado de algas y generando procesos de eutrofización.
	Muerte de la fauna acuática y el deterioro del paisaje
	Contaminación de las aguas con sustancias peligrosas
	Contaminación de los acuíferos por la mala disposición de los residuos sólidos.
Recurso suelo	Formación de lixiviados al estar expuestos al aire libre y a la lluvia, ocasionando que se infiltren hacia las capas interiores contaminado el suelo.
	Infiltración de aguas contaminadas en el suelo cuando existen derrames de productos.
Recurso aire	Contaminación atmosférica por la presencia de malos olores.
	Generación de gases y partículas en suspensión producto de las quemas o arrastre de los vientos.
	Producción de cenizas por las quemas no controladas, las cuales son arrastradas por el viento, la lluvia u otros agentes y propagan de esta manera la contaminación a otros recursos.
Sociales	Problemas de salud como enfermedades infectocontagiosas, en los trabajadores y en personas que viven en los alrededores de las empresas florícolas, debido al uso intensivo de plaguicidas y una serie de insumos como plásticos de invernaderos, envases de agroquímicos, etc.
	Perdida de la identidad cultural y la organización, debido a que el trabajo en las empresas florícolas es de 6 días a la semana, las personas no tienen tiempo para celebrar sus fiestas o eventos tradicionales.
	Migración principalmente de los campesinos, debido que en los cultivos de flores tiene una alta demanda de mano de obra, lo que ha generado el abandono de sus tierras y actividades productivas, pasando a ser dependientes de las plantaciones y cambiando sus patrones de alimentación y consumo.

Fuente (Changoluisa Chorlango, 2013, 25, 26)

Identificación de alternativas para la disposición final de los envases de plaguicidas de uso agrícola.

Campo Limpio.

Campo Limpio es el Programa de Manejo Responsable de envases vacíos de agroquímicos, que promueve la adecuada recolección y disposición final de éstos en Latinoamérica.

La Corporación, sólo maneja envases, empaques y embalajes vacíos con triple lavado de plaguicidas. Los productos vencidos son manejados particularmente por cada empresa. No manejan bolsa platanera, plástico de invernadero, equipos de protección personal, ni productos veterinarios.

Una vez recibe los envases de los agricultores, los lleva a centros de acopio donde los selecciona y los lleva a los sitios de disposición final ambientalmente adecuada.

En Colombia, es una corporación sin ánimo de lucro, miembro de CropLife LatinAmérica, que nació como una iniciativa responsable de las empresas que importan y fabrican plaguicidas afiliadas a la Cámara Procultivos de la ANDI para el manejo ambientalmente adecuado de los envases vacíos de plaguicidas. Buscan dar una solución ambientalmente adecuada a los envases vacíos de plaguicidas, bajo el principio de responsabilidad compartida y participación solidaria de todos los actores involucrados con el uso adecuado de plaguicidas.

El programa de manejo de envases cumple con la normatividad establecida por el Ministerio del Medio Ambiente, como son el Decreto 4741 de 2005 y Resolución 693

del 2007. La Corporación Campo Limpio, de acuerdo con los expedientes que reposan en la Autoridad Nacional Ambiental de Licencias Ambientales –ANLA– Ministerio de Ambiente, ejecuta las labores del plan de devolución de productos pos consumo de sus empresas miembro, capacitando a la cadena de uso y manejo de los envases de plaguicidas de uso agrícola, normatividad y triple lavado, además instalando la infraestructura y sistemas de recolección adecuados para tal fin. (Valencia y Jaramillo (2014, 67).

Transformaciones Girasol S.A.S.

La empresa Trasformaciones Girasol S.A.S, realiza el aprovechamiento y valoración de los residuos generados en la agricultura transformándolos en instrumentos plásticos de uso agropecuario como envaraderas y postes para el tutorado de cultivos. Este proceso se inicia con el triple lavado, perforación y separación de los envases de plaguicidas; luego son recolectados y transportados a la empresa Girasol para luego transfórmalos en piezas plásticas. (Cornare. 2014. Cadena productiva de la envaradera plástica, como alternativa para disminuir los impactos ambientales de la agricultura, en la jurisdicción de Cornare).

Bioestibas.

Es una empresa productora y comercializadora de estibas ecológicas fabricadas a partir de un desecho agrícola altamente contaminante, con alto grado de innovación en su proceso productivo, logrando un producto muy superior al actualmente disponible en el mercado

Al aprovechar el desecho agrícola generado por la floricultura (tallos de hortensia) se evita la tala intensiva de bosques. La sola industria bananera exporta anualmente casi dos millones de estibas, producidas exclusivamente con coníferas taladas en el Suroeste y en el Oriente antioqueño.

Las estibas ecológicas son reutilizables en proporción directa al cuidado en su manipulación. Sus materiales las hacen perfectamente reciclables como recuperadores de suelos, como “cama” para caballerizas y establos o como combustible. (Vasquez, 2014)

Figura 2. Localización Geográfica del municipio de La Ceja.

Área de estudio

Datos generales

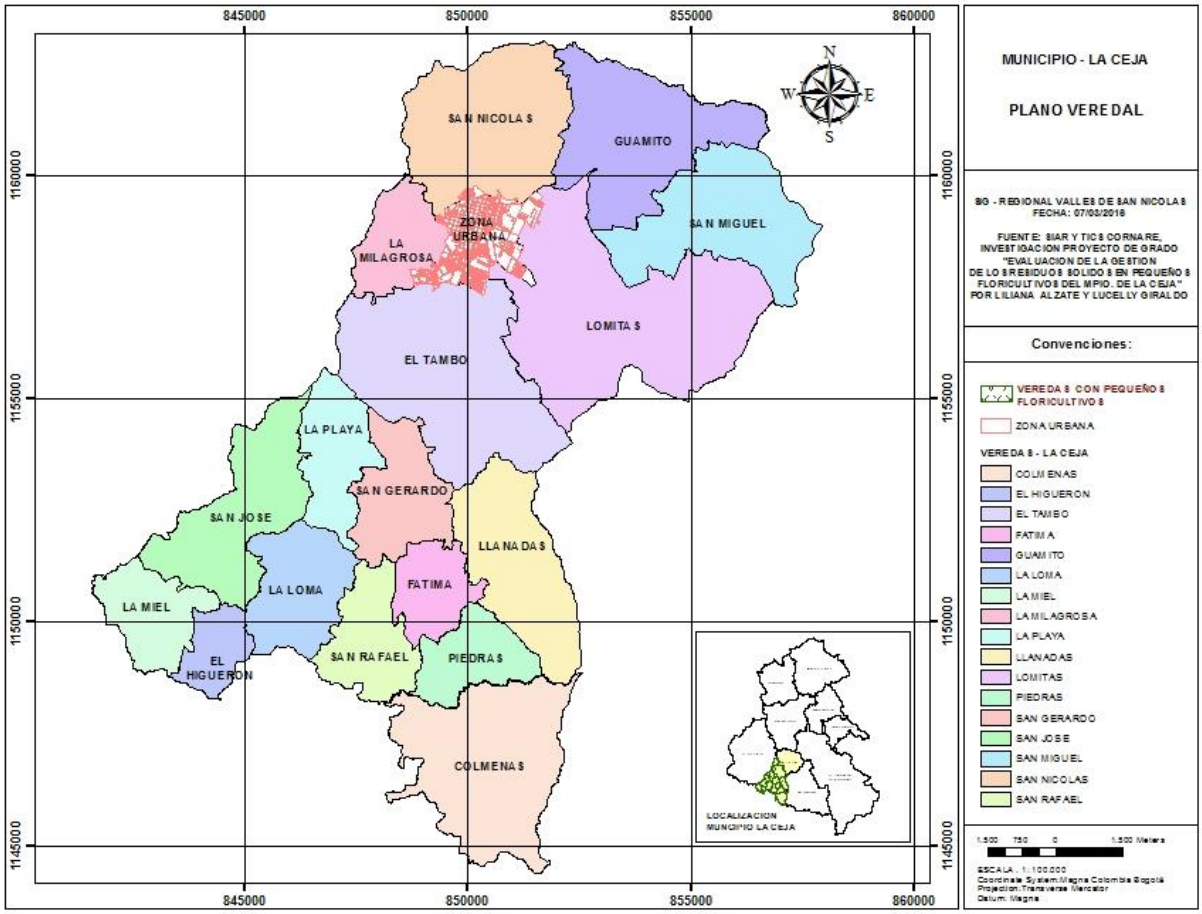
El municipio La Ceja del Tambo se encuentra localizado geográficamente en la región del Oriente Antioqueño, Valles de San Nicolás (Altiplano del Oriente Antioqueño); su cabecera se encuentra ubicada específicamente en el Valle de La Ceja, como se muestra en la (Figura 2).

Límites del municipio: Por el Norte Rionegro; por el nororiente el Carmen del Viboral; por el oriente La Unión, por el sur Abejorral; por el suroccidente Montebello y por el occidente El Retiro.

- ✓ Extensión total: 133.6 km^2
- ✓ Extensión área urbana: 2.9 km^2
- ✓ Extensión área rural: 130.7 km^2

- ✓ Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 2.143 m.s.n.m.
- ✓ Temperatura media: 18ºC. º C
- ✓ Distancia de referencia: Medellín 41 km

Figura 3. Localización Geográfica de las veredas del municipio de La Ceja.



Fuente: Cornare, 2016.

Empleo y población económicamente activa

En el municipio de La Ceja en la zona rural, como se muestra en la figura 3; la actividad agrícola ocupa una parte de la población económicamente activa,

especialmente el sector floricultor, ya que este cuenta con una buena cantidad de empresas dedicadas al cultivo de flores, incluso de exportación, lo que requiere vincular mano de obra calificada y no calificada. Igualmente, el comercio y los servicios personales, de reparación e institucionales así como la grande, mediana y pequeña industria ocupan otra cantidad importante de la población del territorio Cejeño.

Actividades económicas

La economía del municipio de La Ceja, dentro del sector primario, se sustenta en torno a actividades como la floricultura, con varios cultivos dedicados a la producción y comercialización de las flores en el país y en el exterior. Los municipios de La Ceja y Rionegro, cuentan con la mayoría de cultivos exportadores a los Estados Unidos, Canadá, Centro América y Rusia, que producen el pompón, el clavel y la astromelia.

Por otro lado, la actividad pecuaria ocupa un papel no menos importante en el desarrollo de la economía del territorio Cejeño, sin embargo ésta ha disminuido en los últimos años, en la actualidad se cuenta con aproximadamente 10.525 cabezas mientras que en los años 1996-1997 alcanzaba un promedio 15.200 cabezas.

Actividad agrícola

Floricultura.

Esta actividad ha sido, durante muchos años, una de las principales fuentes de ingreso de la población municipal y a pesar de las crisis económicas que se han presentado a lo largo de los años, debido a la devaluación del peso colombiano, las empresas floricultoras han persistido en continuar con esta actividad agrícola. Incluso la actividad de cultivo de flores se ha extendido a las veredas ubicadas en la zona sur del

territorio Cejeño, contando en la actualidad con aproximadamente 400 cultivos de flores, especialmente en las veredas La Playa, La Loma, La Miel, San José, San Gerardo, Fátima, Piedras, Colmenas, Llanadas y San Rafael. Estos cultivos se ubican en pequeñas porciones de tierra, en su gran mayoría corresponden a una economía campesina, de autoabastecimiento y subsistencia, algunos de ellos cultivados bajo invernadero, y con poca vinculación de mano de obra.

Según datos reportados por el ICA, los empleos generados en el año 2012 en el Municipio de La Ceja fueron 3.730, el 33.4% del total de los empleos generados en esta zona, y a pesar de que la mayor cantidad de hectáreas cultivadas están en La Ceja, el Municipio de Rionegro género en el mismo año 4.449 empleos, el 39.8 % del total del empleo en la zona. Los empleos generados en el municipio del Carmen de Viboral fueron 2.449, con un 21.9% de representatividad en la región. (Plan Básico De Ordenamiento Territorial, 2013).

Metodología

Diseño de la investigación

A fin de obtener los datos necesarios para el cumplimiento de los objetivos, se utilizaron variables de tipo cuantitativo y cualitativo debido a la necesidad de recopilar información sobre el manejo y disposición de los residuos generados dentro de los pequeños floricultivos del municipio de La Ceja. Dicha información debía ser cuantificable y apta para el tratamiento estadístico, además de descriptiva para identificar el problema de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados por las actividades de producción de flores del municipio descrito.

Cálculo del tamaño de muestra

Para obtener el tamaño de muestra, se utilizó el procedimiento para cálculo de tamaño de muestras de poblaciones finitas. Uno de los componentes de esta fórmula es el nivel de heterogeneidad de la población, para tener una aproximación a este valor, a partir de información de los cultivos de hortensias que incluyen las siguientes variables:

Variables de tipo cualitativo: estrato socioeconómico, asistente técnico, variedad utilizada, análisis de suelos, principales problemas sanitarios, legalidad del agua del cultivo, nacimientos de agua, áreas de protección, afiliados a salud y pensión, seguridad alimentaria.

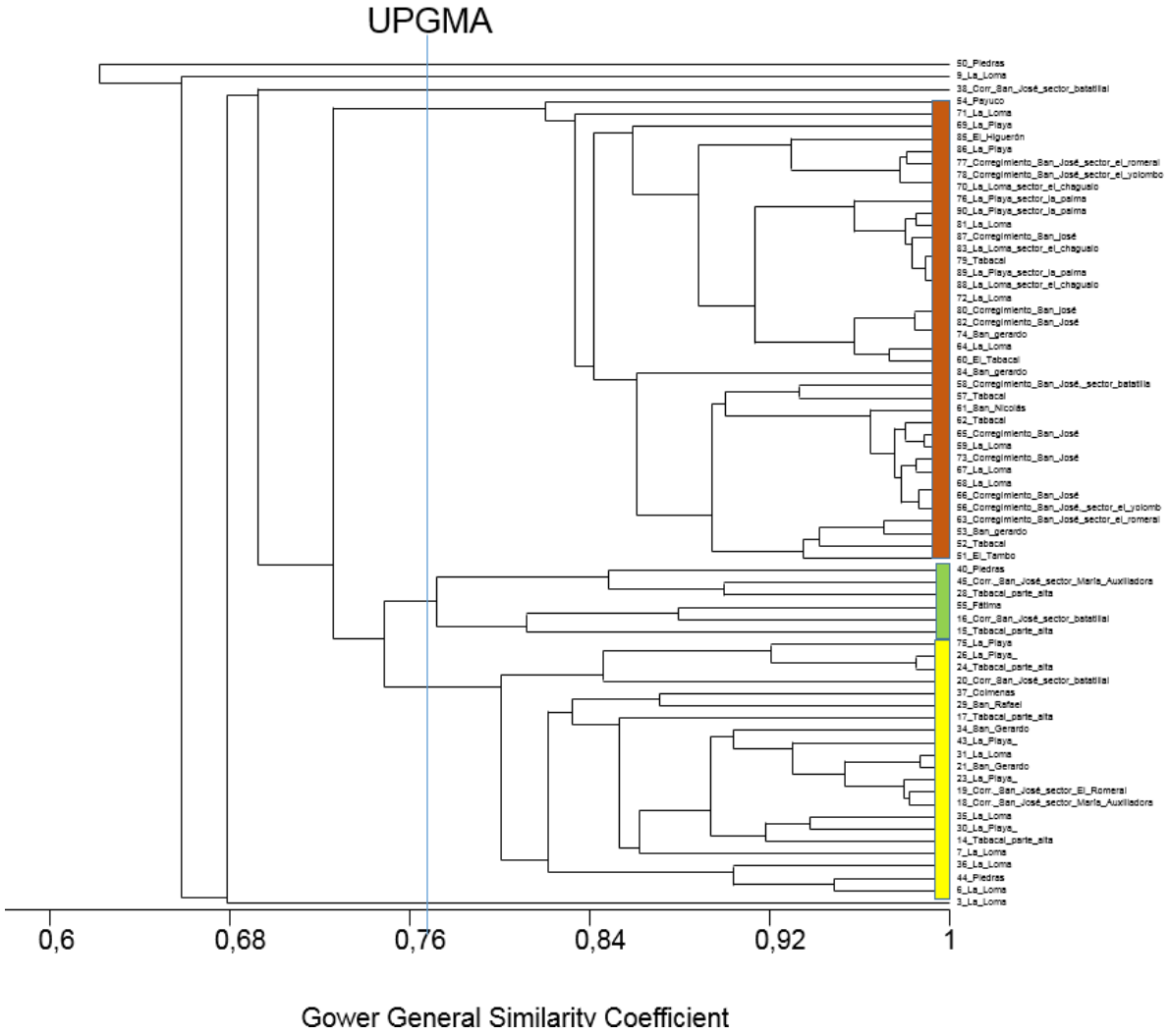
Variables de tipo cuantitativo: fecha de vencimiento, área del cultivo (ha), número de plantas, producción promedio (semanal), productividad, personas que trabajan en el cultivo, y núcleos familiares que viven del cultivo.

Todas asociadas a las siguientes categorías: Información del cultivo, ambiental y socioeconómica.

Con estas variables se procedió a realizar un análisis multivariado de conglomerados mediante el algoritmo de medias no ponderadas y el coeficiente de similaridad de Gower. Este permite seleccionar los agrupamientos o clúster a diferentes niveles de heterogeneidad o similitud de las muestras; el detalle se puede apreciar en la figura 4.

Con ayuda de la figura, se traza una línea sobre el eje horizontal que indica el porcentaje de homogeneidad. Al trazar la línea en el 80% de homogeneidad, se forman siete clúster o agrupamientos, que analizados de otra perspectiva se podría decir que tienen un 20% de heterogeneidad, pues el complemento de la heterogeneidad es la homogeneidad.

Figura 4. Análisis de Conglomerados para Variables Cualitativas y Cuantitativas



.

Conocido este valor de homogeneidad del 20%, la población 400 floricultivos del municipio de La Ceja, aceptado un margen de error del 9%, y un nivel de confianza del 91%, se procedió a calcular el tamaño de muestra aplicando el siguiente procedimiento:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1) + k^2 * p * q)}$$

n: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados)

***k*:** es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%.

Tabla 3. Los valores k más utilizados y sus niveles de confianza son:

K	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,50%	99%

***e*:** es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

***p*:** es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que p=q=0.5 que es la opción más segura.

q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es 1-p.

n: es el tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer).

Una vez conocida el tamaño de muestra que fue de 51 fincas, se procedió a conformar los grupos estratificados, se calcula en primera instancia la frecuencia para cada clúster, luego se estima el tamaño de muestra estratifica, y finalmente se redondea a números enteros el tamaño de muestra, los resultados se presentan en la tabla 4.

Tabla 4. Frecuencias por clúster y tamaño de muestra por clúster

CLUSTER	FRECUENCIA	FREC. RELATIVA	Tamaño de Muestra	Tamaño de muestra entera
1	1	0.01	0.7	1
2	1	0.01	0.7	1
3	1	0.01	0.7	1
4	38	0.55	28	28
5	6	0.09	4.3	4
6	21	0.30	15.2	15
7	1	0.01	0.7	1
Total	**69**		**Muestras**	**51**

Universo o población-muestra

Según las bases de datos suministradas por el ICA en el municipio de La Ceja hay aproximadamente 400 cultivos de flores registrados, siendo este municipio el que tiene una mayor área el 34.9% del total de las hectáreas dedicadas al cultivo de flores en esta zona.

Se tomó una población de 90 floricultivos registrados en la base de datos suministrada por la oficina Agroambiental del municipio de La Ceja. El diagnóstico se desarrolló con una muestra de 51 floricultivos en los cuales laboran aproximadamente 48 horas/semana. Los encuestados fueron los productores de flores que son los encargados del manejo de los cultivos, quienes facilitaron el proceso de recolección de la información.

Para efectos del desarrollo del presente trabajo se consideraron los productores de flores de las veredas La Loma sector El Chagualo, Tabacal parte alta, Corregimiento

de San José en los sectores María Auxiliadora, Batatillal, El Romeral y El Yolombo, San Gerardo,

La Playa, San Rafael, Colmenas, Piedras, El Tambo, Payuco, Fátima, Tabacal, San Nicolás y El Higuerón, del municipio de La Ceja – Antioquia.

Con la información obtenida se busca generar resultados a partir de una muestra representativa de un universo más amplio dentro de unos márgenes de validez y confiabilidad previamente fijados.

De acuerdo con lo anterior, se realizó una aproximación al fenómeno de estudio aplicando la técnica de la encuesta, donde a través de preguntas estandarizadas se pretendió medir la distribución de la muestra a través de varias características.

Para la encuesta se elaboró un cuestionario estructurado con preguntas cerradas a fin de facilitar la obtención de datos objetivos y su codificación y con ello, efectuar un análisis que permita realizar el diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos en los pequeños floricultivos del municipio de La Ceja. (Ver anexo 1, encuesta para la gestión de los residuos sólidos en floricultivos)

Criterios de selección.

Para la selección de los cultivos de flores en los cuales se realizó el estudio, se tuvo en cuenta la información consultada en diferentes bases de datos y en el POT Municipal, donde se evidenció que en la zona de Valles de San Nicolás la mayor cantidad del área cultivada en flores se encuentra en el municipio de La Ceja con 456,7 Ha a esta actividad; teniendo en cuenta que el municipio tiene un alto número de cultivos de flores que durante su proceso productivo generan distintos tipos de residuos

sólidos y que a la fecha no se cuenta con un diagnostico que permita conocer la gestión que los floricultores realizan de estos, se tomó la decisión de realizar el estudio en el municipio de La Ceja.

Para la inclusión de los cultivos se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de selección:

- ✓ Área de producción.
- ✓ Ubicación de la empresa.
- ✓ Accesibilidad a la información.
- ✓ Situación ambiental.
- ✓ Actividad socioeconómica.
- ✓ Vías de acceso.
- ✓ Asistencia técnica.
- ✓ No se encuentran adscritos en ningún convenio (Producción Limpia, Programa Voluntario como Lideres PROGRESA, el FOGA, ASOCOFLORES y Acuerdos de Eficiencia.).

Criterios de exclusión.

Se excluyeron los demás floricultivos de los municipios de la región Valles de San Nicolás debido a que son varios cultivos de flores que se encuentran suscritos a convenios de Producción Más Limpia, Programas Voluntarios como Líderes

PROGRESA, FOGA[3], ASOCOLFLORES y Acuerdos de Eficiencias que se vienen ejecutando con la Autoridad Ambiental, de los cuales se conoce el manejo que se le realiza a los residuos generados en estos cultivos; además, se buscó el municipio con mayor cantidad de cultivos de flores asentados, lo que permitió la exclusión de los demás municipios.

Instrumentos de recolección de información

Encuesta de Gestión de Residuos Sólidos.

Con el propósito de realizar un diagnóstico sobre el manejo de los residuos sólidos generados en los floricultivos del municipio de La Ceja, se diseñó y aplicó por parte de las autoras del presente estudio, una encuesta personal, que permitió recolectar información primaria, que dé cuenta del manejo que se le realiza a los diferentes residuos generados en los cultivos de flores. Esta encuesta se muestra en el anexo 1.

Dentro de las variables evaluadas en la encuesta se tienen: área total del cultivo, tipo de residuos generados y cantidad, separación en la fuente, identificación si el lugar de almacenamiento es adecuado, recolección y transporte, aprovechamiento y tratamiento, disposición final, etc. Es importante aclarar que la encuesta se aplicó en un solo momento de manera personalizada a cada uno de los productores de flores, estas fueron realizadas en los meses de noviembre y diciembre de 2015, recolectando información acerca de la cantidad, manejo y generación de residuos en cada cultivo.

---

[3] FOGA: Fondo de Gestión Ambiental

El instrumento también fue evaluado por el estadístico Oscar Arturo Delgado Paz, quien aportó desde su experiencia y formación profesional opciones de mejoramiento para la misma. De igual manera, la encuesta se validó con tres personas de la muestra evaluada, con el fin conocer el grado de entendimiento de las preguntas y confianza en las respuestas de la misma, estableciendo los respetivos correctivos.

Plan de análisis

A partir de los resultados de las encuesta de Gestión de Residuos Sólidos, se construyó una base de datos en Excel con el fin de facilitar la manipulación y procesamiento de la información debido a la gran cantidad de variables que se incluyeron en el estudio. En términos generales, para las variables cualitativas se aplicó un análisis multivariado, interpretando las frecuencias absolutas y distribución porcentual con su respetiva grafica a través de tortas.

Análisis y discusión de resultados

Análisis descriptivo

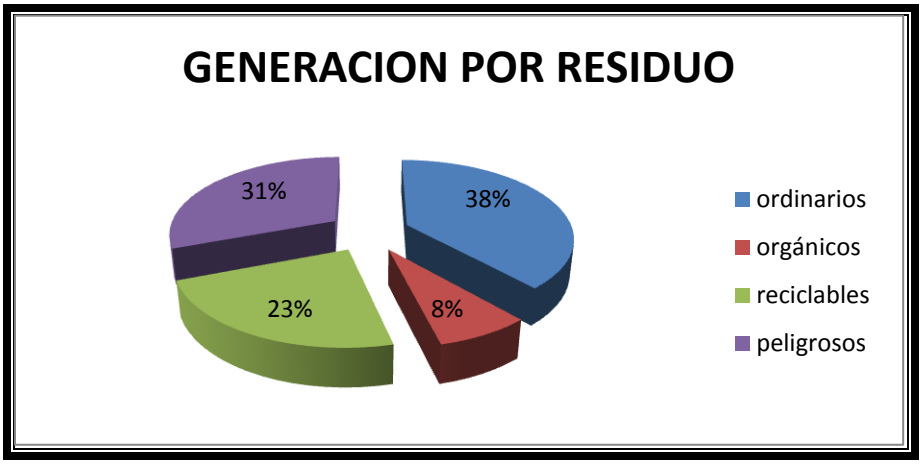
Se realizó un análisis estadístico descriptivo, se calcularon medidas de tendencia central para las variables de tipo cuantitativo: máximo, mínimo, promedio, moda, desviación y coeficiente de variación. Para cada variable se construyeron tablas de frecuencia, con sus frecuencias absolutas y relativas. El análisis descriptivo permite hacer un seguimiento particular a cada variable, permitiendo focalizar e edificar casos particulares en consonancia con los objetivos del proyecto de investigación.

Encuesta de Gestión de Residuos Sólidos.

Al momento de aplicar la encuesta, se pudo evidenciar que el 96% de los cultivos no tienen personal encargado de la gestión ambiental, solo cuentan con la asesoría técnica que les brinda el municipio. De igual manera, se verificó que aunque el 100% de los encuestados disponen de un espacio para el almacenamiento de los residuos peligrosos resultantes de los procesos de post cosecha, el 75% aproximadamente no cumplen con las condiciones establecidas en la norma para su acopio, ya que no tiene señalización, paredes y pisos impermeabilizados, no cuentan con sistemas de ventilación, ni de drenajes adecuados; tampoco tienen sistemas de prevención y control de incendios.

Los residuos sólidos generados en los floricultivos son presentados en la Figura 5.

Figura 5. Tipos de residuos generados en los floricultivos y cantidad

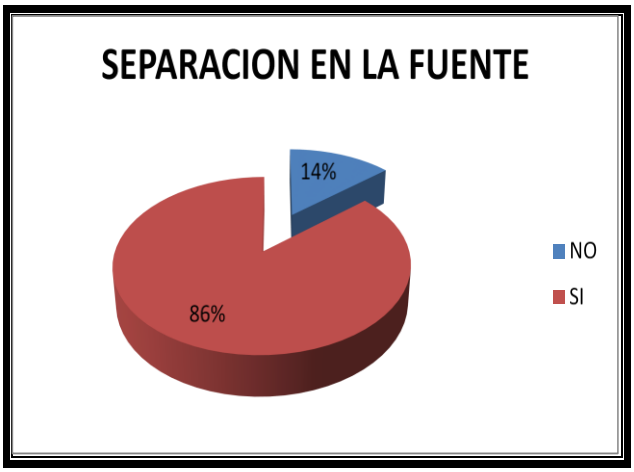


.

De acuerdo a lo reportado por los encuestados, el promedio mensual de residuos ordinarios es de 10 kg/mes, orgánicos 2 kg/mes, peligrosos 8 kg/mes, y reciclables 6 kg/mes, generando mayor cantidad de residuos ordinarios y peligrosos.

Los medianos generadores son los que producen una cantidad igual o mayor a 100kg y menor a 1.000kg al mes, y los pequeños generadores son los que producen una cantidad igual o mayor a 10 kg y menor a 100 kg al mes de residuos peligrosos y/o especiales. El 98% de los cultivos se clasifican como pequeños generadores de residuos ya que generan cantidades menores a 100 kg/mes de residuos peligrosos. (Decreto 4741, 30 de Diciembre de 2005, 12)

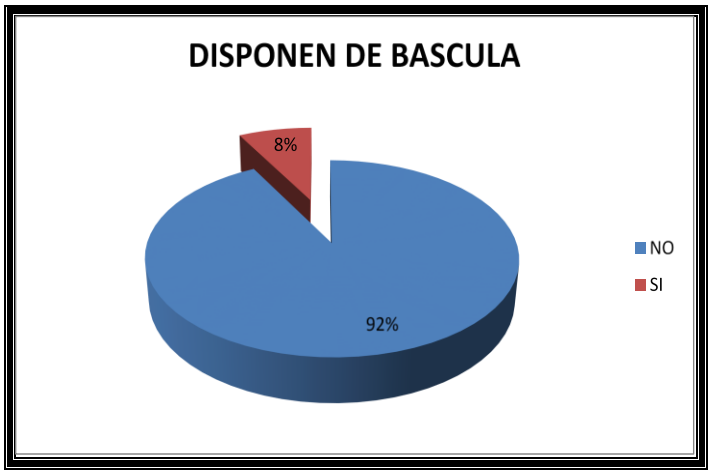
Figura 6. Separación en la fuente de residuos.



Con respecto al manejo de los residuos, el 86% realizan separación en la fuente y el 69%, no tienen conocimiento sobre los criterios para su adecuada clasificación, manejo, manipulación, almacenamiento y disposición final de los diferentes residuos generados en el proceso productivo, como se muestra en la Figura 6.

Así mismo, en el momento de almacenarlos estos son dispuestos en el mismo sitio, ya que el cuarto destinado para este fin no cuenta con el área suficiente para realizar la separación por tipo de residuos (ordinarios, orgánicos, reciclables, peligrosos y especiales).

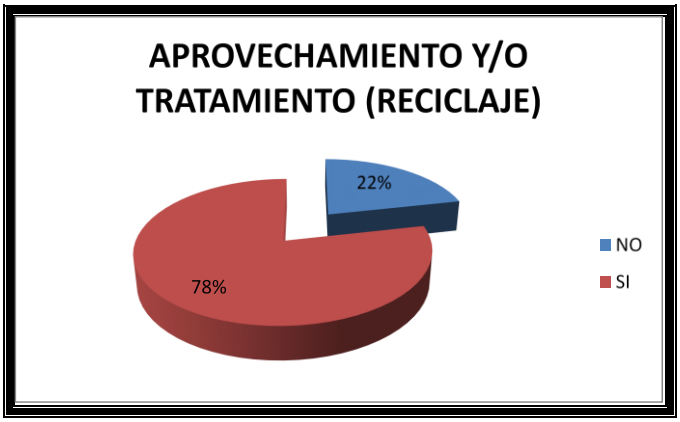
Figura 7. Dispone de báscula.



De acuerdo a la Figura 7, el 92% de los cultivos no cuentan con herramientas como básculas calibradas que les permita conocer con exactitud la cantidad generada por tipo de residuo, la información suministrada fue un aproximado.

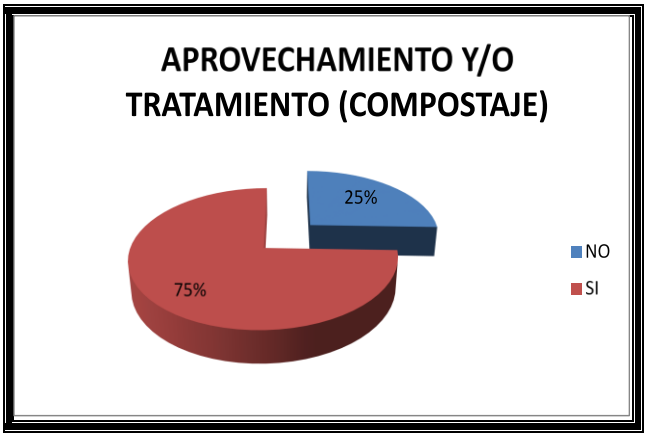
Los residuos sólidos generados en los cultivos de flores son aprovechados de la siguiente manera:

Figura 8. Aprovechamiento y/o tratamiento (reciclaje).



El 78% de los cultivos encuestados realizan la actividad del reciclaje y este residuo es entregado a la ESP del municipio, en cuanto al 22% restante hacen un inadecuado manejo contaminando cuerpo de agua, suelo y aire, Figura 8.

Figura 9. Aprovechamiento y/o tratamiento (compostaje).



Hay 38 cultivos que realizan aprovechamiento y/o tratamiento de compostaje lo que representa un 75% de los cultivos encuestados.

Figura 10. Aprovechamiento y/o tratamiento (lombricultivo).

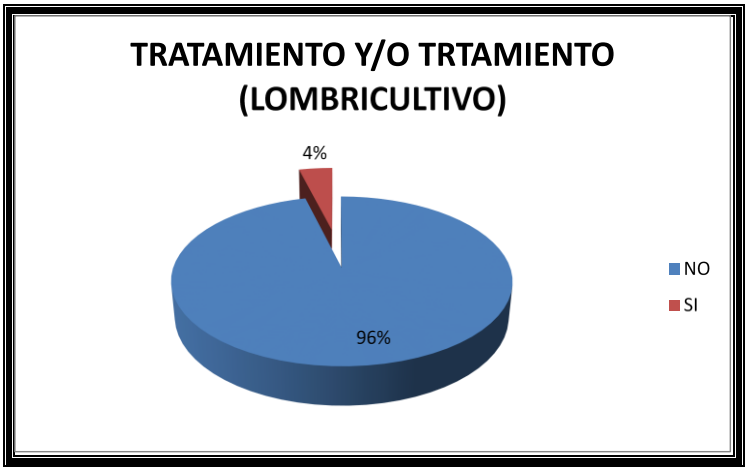
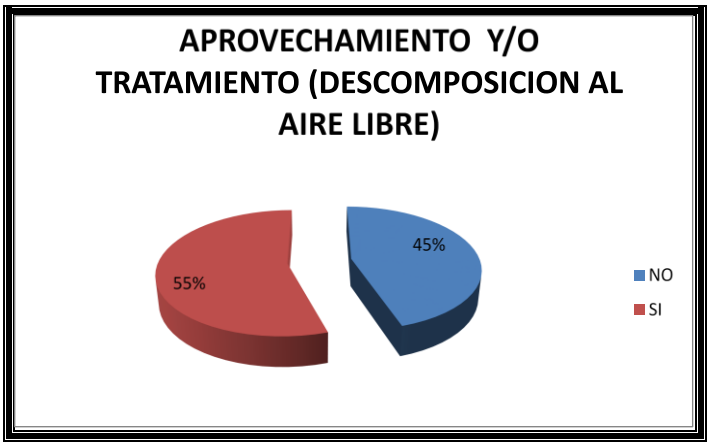
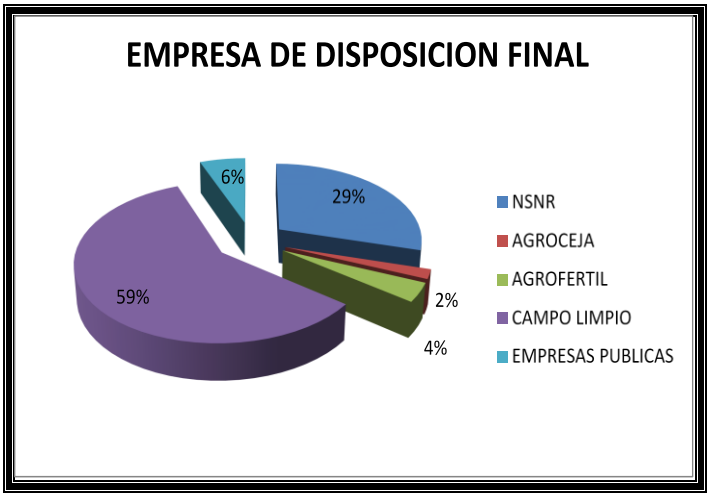


Figura 11. Aprovechamiento y/o tratamiento (descomposición al aire libre).



De los floricultivos encuestados el 78% aprovecha los residuos para el reciclaje, el 75% composta los residuos vegetales para ser reintegrados a las camas del cultivo y solo el 4% realiza lombricultivo. Es importante anotar que el 55% de los residuos orgánicos son dispuestos al aire libre para su descomposición.

Figura 12. Empresa de disposición final.



En algunos floricultivos no conocen, ni tienen información sobre la cantidad de residuos peligrosos especiales que generan. Quienes poseen información, los entregan para su disposición final a la empresa Campo Limpio en el 59% de los casos, Agrofertil

en un 4% y a la empresa Agroceja en un 2%. Los demás residuos generalmente se mezclan y son entregados a la empresa de servicios públicos del municipio para que esta realice su disposición final en el relleno sanitario.

Análisis multivariado

Este tipo de análisis permite tener una apreciación global de todas las variables interactuando en conjunto una “visión gerencial de toda la información”. Una técnica que es factible utilizar en estos casos es el diagrama de calor, el cual permite conocer el grado de similaridad entre los individuos encuestados y las variables empleadas. Los colores indican la intensidad de la relación o los valores de la variable representada, desde el blanco (máxima relación o valor más alto, homogeneidad), pasando por el amarillo y naranja hasta el rojo intenso (mínimo valor, heterogeneidad). Otra herramienta multivariada que se empleó fueron los Clúster, que es una técnica de agrupación que permite clasificar los individuos en función de todas las variables; permite contrastar la relación que existe entre situaciones o atributos particulares de los individuos en estudio, que para este proyecto se contrasta con los municipios donde están ubicadas las fincas, los asistentes técnicos que intervienen en cada finca, entre otros.

Análisis de la variabilidad de las fincas encuestadas mediante técnicas multivariadas de agrupamiento clúster y diagramas de calor y componentes principales.

Al analizar la información de todas las variables cuantitativas y cualitativas mediante el uso de técnicas de agrupamiento de dendrograma, se puede ver el alto

grado de variabilidad y afinidad entre los individuos, para este caso fincas analizadas. En términos generales, se puede apreciar que la mínima similaridad es de un 45%, el complemento sería la heterogeneidad del 55%.

Los agrupamientos se pueden analizar en perspectiva de diferentes categorías de agrupación, como vereda a la cual pertenecen las fincas y por asistente técnico que prestan asistencia a cada finca, esto permite identificar el grado de afinidad que puede existir entre la región geográfica a la cual pertenece cada finca y la información generada a partir de todas las preguntas formuladas al propietario de cada finca, también puede encontrarse este tipo de asociaciones con los asistentes técnicos.

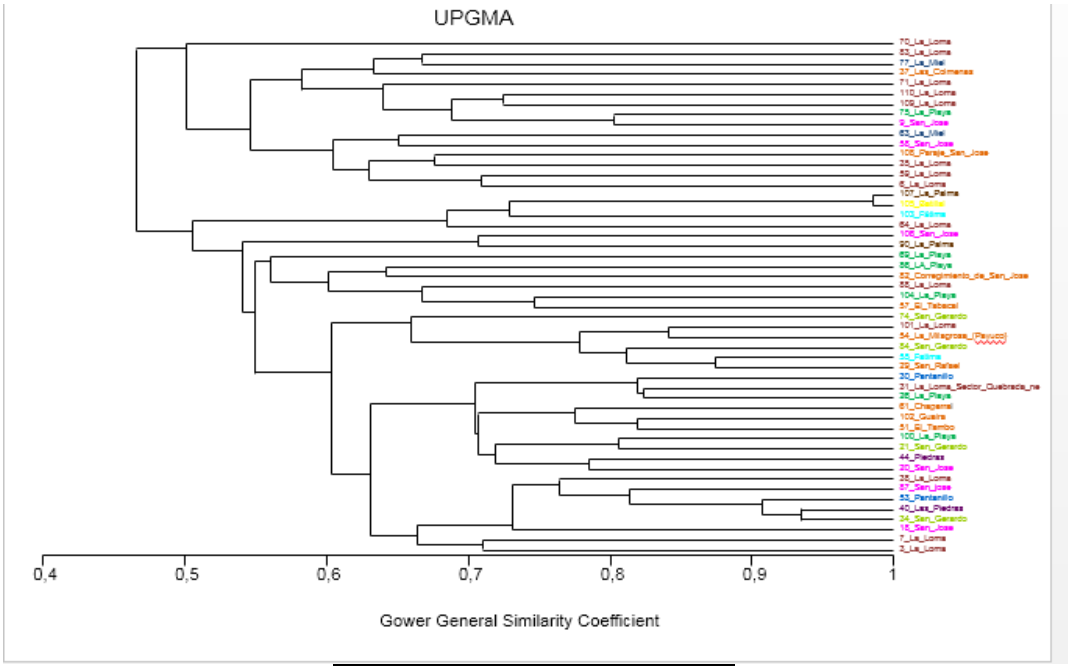
Para el caso de la categorización por veredas se encuentra que la información se distribuye en cuatro clúster al hacer una división cercana al 52% de similaridad. Se destacan unas cuantas veredas que aparecen reunidas en el clúster. Esto indica que para algunos casos la ubicación geográfica guarda una relación con el tipo de respuesta ofrecida en las encuesta, asociadas con el manejo de los residuos que realizan. En la mayoría de los casos las fincas que pertenecen a una misma vereda se encuentran dispersos en todo el clúster, indicando que en la mayoría de los casos la zona geográfica no juega un papel preponderante en la afinidad que se presenta entre los individuos “Fincas” encuestadas.

La vereda La Loma es la que agrupa mayor número de variables similares, seguida por La Playa; las demás veredas tienen un comportamiento más disperso. El detalle se presenta en la figura13.

Al analizar la información mediante la agrupación de la categoría asistencia técnica, se evidencia que la información aportada por este personal a los floricultores, influye significativamente en la administración del cultivo y en el manejo de los residuos, toda vez que se consolidan unos grupos diferenciados. El detalle se presenta en la figura 14, donde la dispersión en colores que representan a cada asistente técnico es baja, se forman bloques de fincas que son asistidas por la misma persona.

Esto último indica un alto grado de afinidad y asociación entre las personas que prestan asistencia técnica a cada finca y el tipo de respuesta que cada uno brinda, que en esencia más directamente con las prácticas que adelanta cada finca, esto revela la fuerte influencia que tienen los asistentes técnicos en el desempeño y acciones que se adelantan en cada finca.

Figura 13. Dendrograma con todas las variables, agrupados por la categoría de veredas.



Vereda	Color
La Loma	

La Miel	
Las Colmenas	
La Playa	
San José	
Paraje San José	
La Palma	
Batillal	
Fátima	
Corregimiento San José	
Tabacal	
San Gerardo	
La Milagrosa	
San Rafael	
Pantanillo	
La Loma sector quebrada	
Chaparral	
Guaira	
El Tambo	
Piedras	

Leyenda figura 12

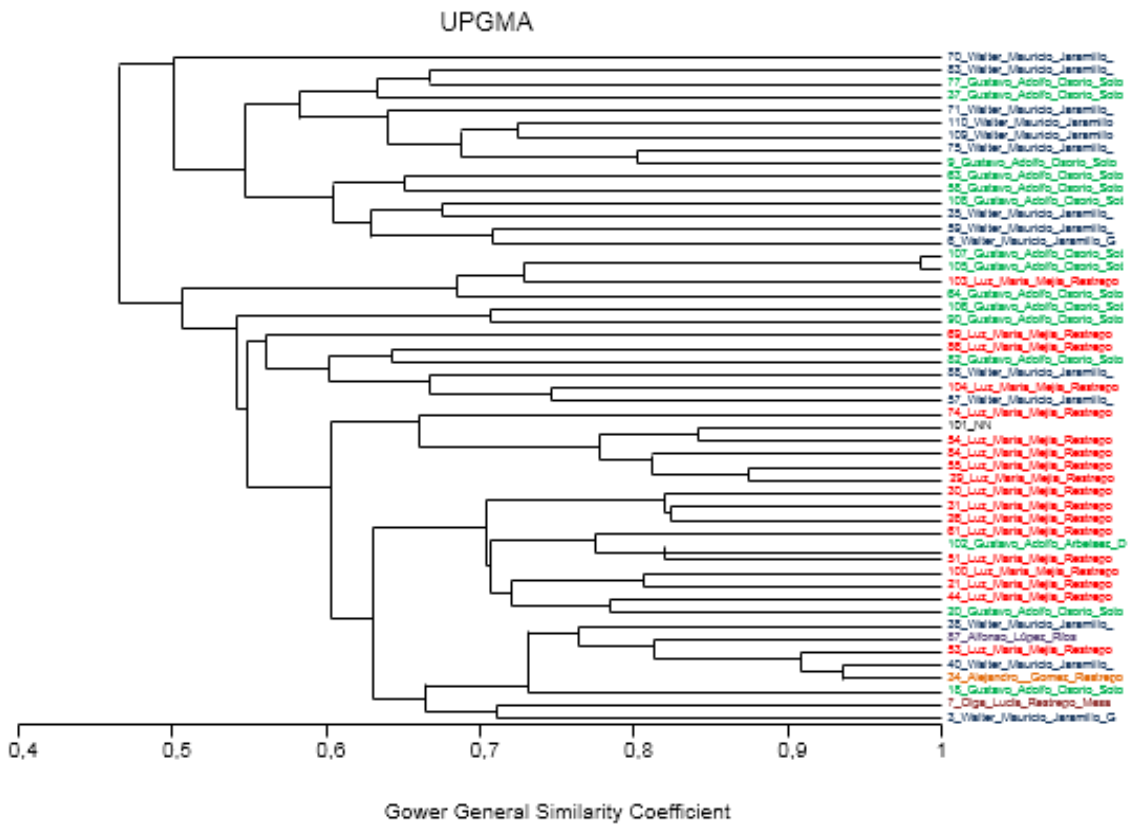


Figura 14. Dendrograma con todas las variables, agrupados por la categoría de Asistentes técnicos.

Asistencia Técnica	Color
Walter Mauricio Jaramillo	
Gustavo Adolfo Osorio Soto	
Luz Marina Mejía Restrepo	
Alfonso López Ríos	
Alejandro Gómez Restrepo	
Olga Lucia Restrepo Mesa	

Leyenda figura 13

Análisis de componentes principales.

Este tipo de análisis es una técnica reduccional que permite seleccionar las variables de tipo cuantitativo que aportan en mayor grado a la variabilidad total, se incluyeron 14 variables de tipo cuantitativo de las cuales cuatro aportan en menor grado a la variabilidad total y por lo tanto se propone quitar del análisis multivariado, las

variables descartadas fueron: Hectáreas cultivadas en flores, horas laboradas semana/persona, tipo de residuos ordinarios kg/mes y porcentaje de cumplimiento a retiros de fuente de agua. En la tabla 5 se presenta el detalle del aporte a la variabilidad total en el componente 1 (Axis 1) y el componente 2 (Axis 2), se consideran los valores en términos de valor absoluto los mayores valores.

En la tabla 6 se presenta el aporte a la variabilidad total para cada componente con todas las variables, el aporte a la variabilidad total para los primeros dos componentes principales es del 41.49%, al eliminar las cuatro variables que aportan menos a la variabilidad total presentado en la tabla 7 se logra acumular en los dos primeros componentes principales el 48.61% de la variabilidad total.

Tabla 5. Valores de los primeros componentes principales para todas las variables cuantitativas seleccionadas.

SepCant	PCA variable loadings	Axis 1	Axis 2	Axis 3
AreaTot	Área total del cultivo (HA)	0.262	0.18	-0.495
ÁreaFlor	Hectáreas cultivadas flores (HA)	0.311	0.095	-0479
NumOp	Número de empleados operativos	0.299	0.164	0.042
HorlaBSem	Hora laborada semana/persona	-0.027	0.289	0.197
NumSTARD	Numero de STAR existentes	0.326	-0.151	0.148
ResOrd	Tipo de residuos kg/mes ordinarios	0.247	0.05	-0276
ResOrg	Tipo de residuos kg/mes orgánicos	0.26	0.299	0.22
ResReci	Tipo de residuos kg/mes reciclables	0.274	-0101	0.257
ResPeli	Tipo de residuos kg/mes peligrosos	0.406	-0.327	-0.001
SepCant	Los residuos son separados de acuerdo a sus características cantidad	0.194	-0.199	0.456
DispEnv	Envases y empaques de agroquímicos (kg/mes)	0.325	-0.401	0.012
DisElprot	Elementos de protección personal y equipos de aplicación (kg/mes)	0.201	0.125	0.059
PaisPer	% del perímetro de cultivo con barreras vivas	-0.281	-0361	-0.158
PaisCum	% de cumplimiento a retiros de fuente de agua	-0.084	-0.52	-019

Tabla 6. Aporte a la variabilidad total con todas las variables estudiadas.

	Axis 1	Axis 2
Eigenvalues	3.811	1.999
Percentage	27.22	14.278
Cum. Percentage	27.22	41.498

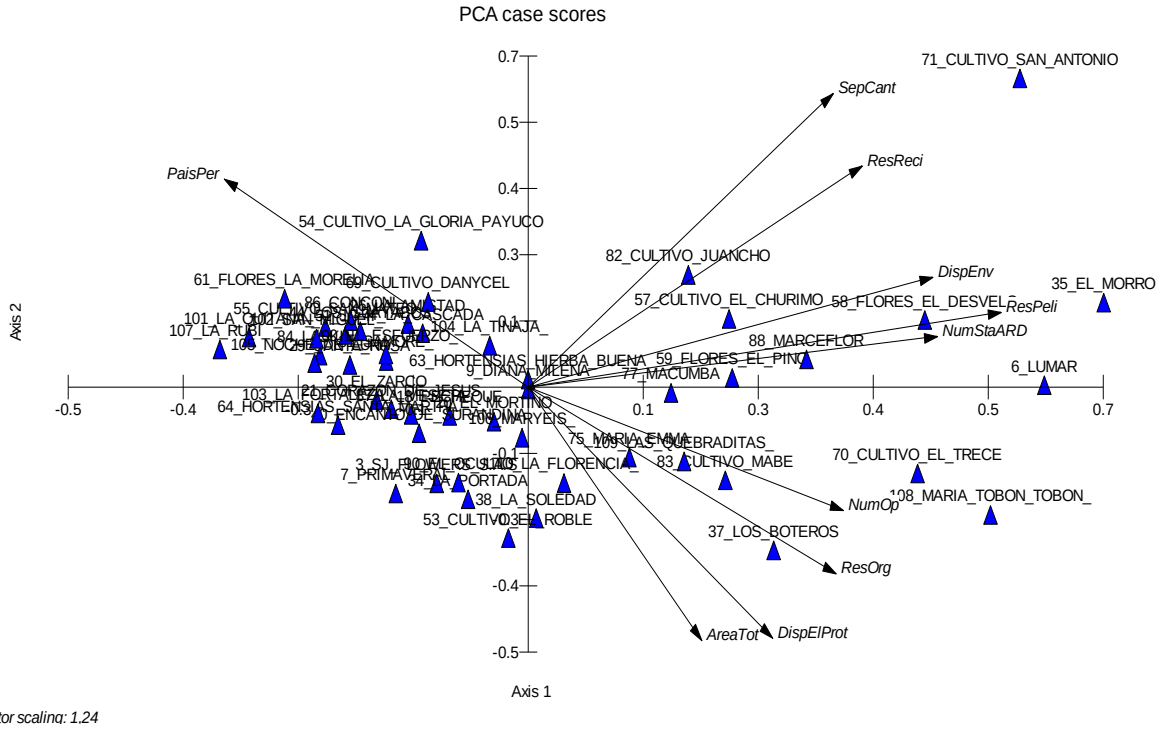
Tabla 7. Aporte a la variabilidad total eliminando cuatro variables que aportan en menor grado a la variabilidad total.

	Axis 1	Axis 2
Eigenvalues	3.38	1.482
Percentage	33.8	14.819
Cum. Percentage	33.8	48.619

.

La representación gráfica de los individuos y variables se presenta en la figura 15, donde se aprecia la nube de puntos que se concentran en los cuadrantes 2 y 3 muy cercanos al eje vertical y en los cuadrantes 1 y 4 la dispersión es más alta y más alejada del eje vertical. Si se aprecian las variables que se representan por flechas, se destaca que una sola de las variables “porcentaje de perímetro del cultivo con barreras vivas”, se encuentra orientada hacia el lado izquierdo las otras se encuentran dirigidas hacia los cuadrantes uno y cuatro.

Figura 15. **Nube de puntos de los componentes principales uno y dos**



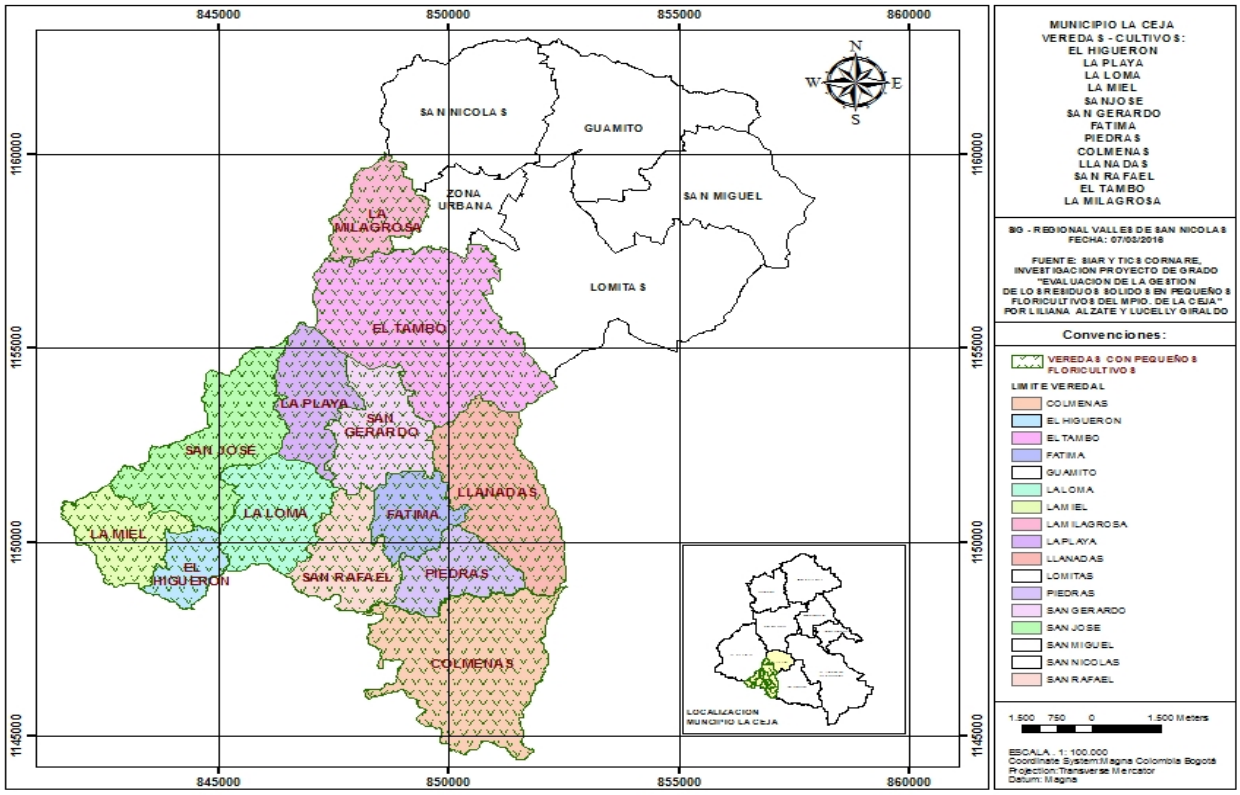
.

Diagramas de calor.

Este procedimiento permite integrar los análisis de componentes principales y los clúster. Con respecto a las variables con mayor variabilidad, se cuentan horas laboradas por semana, porcentaje de cumplimiento a retiros de fuente de agua y porcentaje del perímetro del cultivo con barreras vivas.

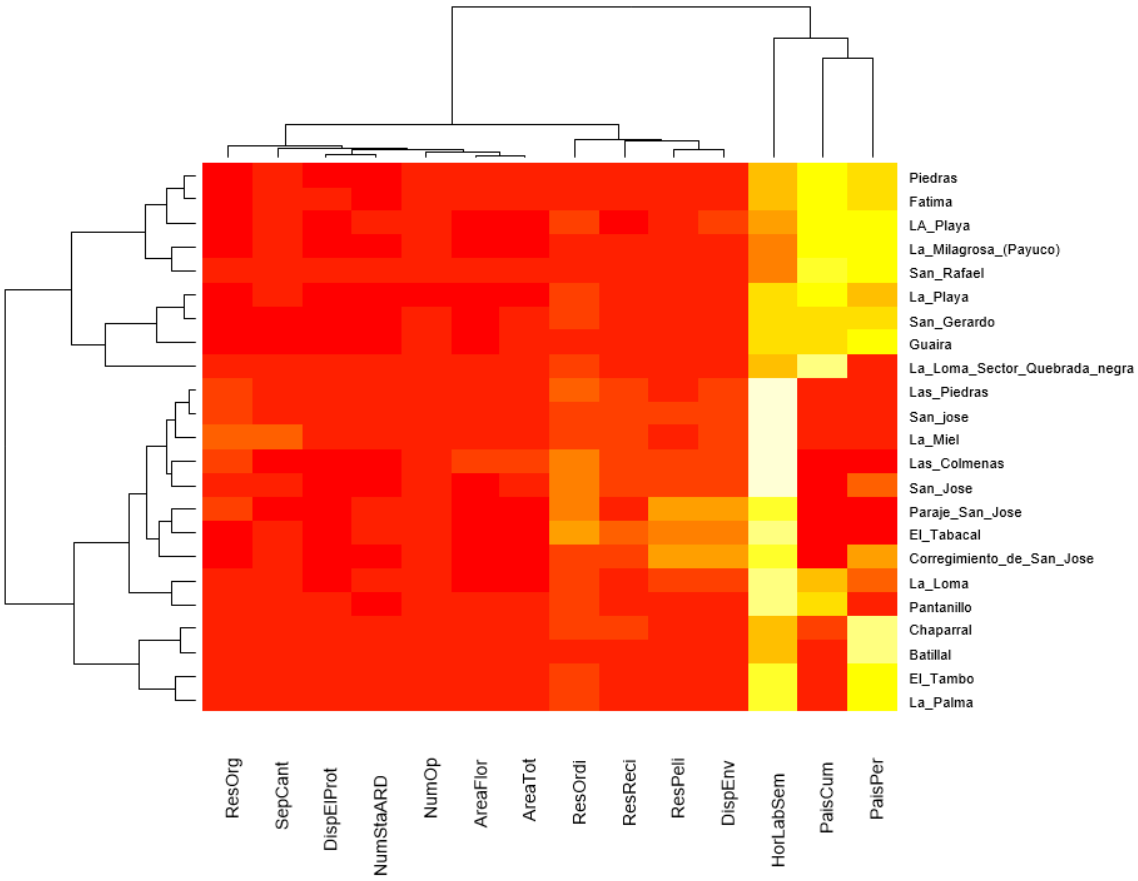
Desde la perspectiva de los agrupamientos, teniendo en cuenta las veredas (figura 15), se destacan dos agrupamientos o clúster de relevancia; en el superior se destacan las veredas: Piedras, Fátima, La Playa, La Milagrosa (Payuco), San Rafael, La Playa, San Gerardo y Guaira.

Figura 16. Veredas del área de estudio del municipio de La Ceja.



Del clúster inferior se encuentra que en las veredas San José, Las Piedras y Las Colmenas la disposición de los residuos es similar, lo cual puede estar asociado con la cercanía del territorio, ya que esta asociación geográfica implica la trasmisión de prácticas culturales que son replicadas por los floricultores.

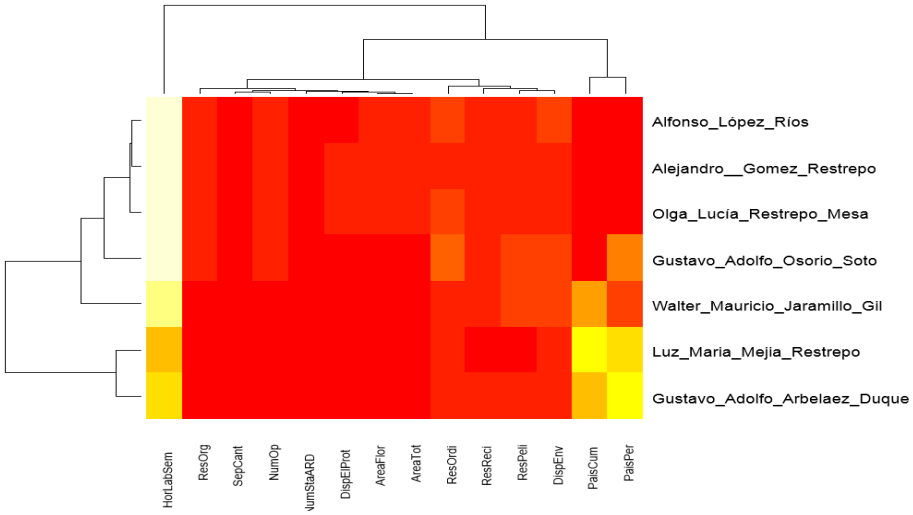
Figura 17. **Diagrama de calor por Veredas a partir de las variables Cuantitativas**



.

En el caso del manejo de los residuos, se encuentran amplia variabilidad según la distribución geográfica, sin embargo, las veredas La Loma, Corregimiento de san José, El Tabacal, paraje san José y san José, presentan afinidad, lo cual puede indicar un manejo de los residuos muy similar, mostrando que los floricultores están asimilando la información suministrada por los asistentes técnicos. El detalle de la afinidad y conformación de agrupamientos se puede apreciar en la (figura 17).

Figura 18. Diagrama de calor por Asistentes Técnicos a partir de las variables Cuantitativas.



Alternativas de manejo, disposición final para el manejo técnico y socio ambiental

Aunar esfuerzos interinstitucionales para controlar y vigilar los nuevos asentamientos de cultivos en el municipio de La Ceja, teniendo en cuenta los usos del suelo, disponibilidad del recurso hídrico y cumplimiento de la normativa ambiental.

Brindar capacitación y asesoría completa a los floricultores sobre los trámites ambientales que debe adelantar ante la autoridad ambiental, y sobre el manejo adecuado que debe realizar a los residuos generados, antes de establecer el cultivo con el objetivo de que estos den cumpliendo con la normativa vigente.

Establecer alianzas con las entidades como el ICA, Administración Municipal y la Autoridad Ambiental para que los pequeños cultivos que no estén en ningún convenio de Producción Limpia, Asocolflores y Acuerdos de Eficiencia, tengan un acompañamiento técnico permanente para que conozcan y realicen de forma adecuada el manejo de los residuos sólidos generados en el proceso productivo para así disminuir los impactos ambientales que están causando por el inadecuado manejo y disposición de los residuos generados.

Proponer entre diversas entidades investigación aplicada al manejo, reutilización de residuos, alternativas que sean viables desde el punto de vista económico, ambiental y social.

Generar espacios de participación ciudadana, donde se involucre a cada uno de los trabajadores y dueños de los cultivos para crear una conciencia de que los residuos

se pueden reciclar, reusar, y reutilizar de esta forma asuman la responsabilidad que tiene cada uno a nivel ambiental

Crear y aplicar incentivos a los cultivos de flores que realicen en su proceso productivo actividades que demuestren la disminución en la generación de los residuos sólidos, así como la reducción de los impactos negativos que se producen en el suelo, aire y fuentes hídricas.

Establecer espacios para la educación ambiental, creando alianzas conjuntas entre Municipio de La Ceja, Cornare y Entidades Sanitarias y Gobernación de Antioquia.

Adecuar el sitio de almacenamiento de los residuos sólidos de manera que estos puedan estar separados de acuerdo al tipo de residuo generado (peligroso y no peligroso), para lo cual se puede solicitar asesoría y acompañamiento por parte de la administración municipal.

Realizar un mayor aprovechamiento de los residuos orgánicos y vegetales generados en los floricultivos, utilizando estos en compostaje, y solicitar apoyo al ICA, para que brinde un acompañamiento técnico y contribuya a la certificación del producto para que este pueda ser comercializado.

Aprovechar los residuos orgánicos para la lombricultura, con el fin de evitar que estos sean dispuestos al aire libre y tener beneficios como la obtención de abonos naturales el cual podrá ser aplicado como abono biológico en el cultivos ya que este se integra fácilmente al suelo reestructurándolo

Crear alianzas entre la administración municipal, autoridad ambiental y entidades del sector privado, para promover la creación de asociaciones y/o cooperativas en cada una de las veredas que se encargue de la recolección, separación y almacenamiento temporal de los residuos generados en el proceso productivo.

Generar incentivo económico o tributario para los floricultivos que realicen la transformación y aprovechamiento de los residuos sólidos generados en este, con el fin de contribuir al mejoramiento del ambiente, minimizar los residuos que serán dispuestos en el relleno sanitario y aumentar la vida útil del mismo.

El aprovechamiento se logra cuando hay una participación de todos los actores que interviene en el proceso, además deben contar con el apoyo de las administraciones municipales, empresas de servicios públicos, autoridad ambiental para la planificación y lograr establecer estrategias donde se involucre a la comunidad y al sector floricultor para desarrollar actividades encaminadas a la educación ambiental, cumplimiento a los tramites ambientales y manejo de los residuos.

Conclusiones

El 100% de los cultivos de flores encuestados no cuenta con personal para la gestión ambiental, solo tienen la asesoría que les brinda el municipio, así dificultando el manejo de los residuos sólidos; además, no tienen conocimiento de la normativa que deben aplicar en el momento que instalan el cultivo.

Una de las dificultades para la investigación fue la poca información que se encuentra con respecto al manejo y aprovechamiento que se le realiza a los residuos sólidos generados en los floricultivos, la falta de información en los diferentes medios o bases de datos sobre la cantidad de cultivos de flores que se encuentran establecidos en el municipio de La Ceja.

La mayoría de los cultivos no cuenta con los permisos ambientales de concesión de agua y vertimientos ante la autoridad ambiental.

El 98% de los cultivos a los cuales se les realizó el diagnóstico sobre la gestión de los residuos sólidos son pequeños generadores de residuos, generan cantidades menores a 100 kg/mes.

En los floricultivos asentados en el municipio de La Ceja – Antioquia, existen diferentes manejos para los residuos sólidos, entre los que se encuentran el compostaje, el reciclaje y disposición al aire libre para su descomposición.

Los floricultivos asentados en el municipio de La Ceja en su mayoría entregan los residuos sólidos a la Empresa de Servicios Públicos y los residuos peligrosos generados los disponen con la empresa Campo Limpio, la cual se encarga de la recolección y disposición final de envases vacíos de agroquímicos.

Según el diagnóstico realizado sobre la situación actual de los floricultivos en cuanto al manejo de los residuos sólidos generados, se encontró que algunos floricultores no realizan el manejo, almacenamiento, tratamiento y disposición adecuada de estos. El 92% de los cultivos a los que se les realizó el diagnostico no cuentan con herramientas que les permita conocer con exactitud la cantidad generada por tipo de residuo, no tienen conocimiento sobre los criterios de clasificación. El sitio de almacenamiento no cumple con las características establecidas en la norma para su acopio el Decreto 2981 de 2013, en varias ocasiones el tratamiento no es adecuado, ya que gran parte de los residuos se dejan al aire libre y los residuos peligrosos son mezclados con los demás residuos. En ocasiones la disposición final de los residuos peligrosos se hace con la empresa de servicios públicos del municipio, sin tener en cuenta que estos residuos se deben entregar a una empresa que cuente con los permisos para disponer este tipo de residuos.

La información aportada por los asistentes técnicos del municipio de La Ceja a los floricultores de la zona, influye significativamente en la administración del cultivo y en el manejo de los residuos, toda vez que la disposición de los residuos es similar en algunos cultivos, lo cual puede estar asociado con la cercanía del territorio, ya que ésta asociación geográfica implica la trasmisión de prácticas culturales que son replicadas por los floricultores.

En el manejo de los residuos sólidos generados en las distintas veredas del municipio de La Ceja se encuentra una amplia variabilidad según la distribución geográfica, sin embargo, las veredas La Loma, Corregimiento de San José, El Tabacal,

paraje San José y San José, presenta afinidad lo cual puede indicar un manejo de los residuos muy similar, indicando que los floricultores están asimilando la información suministrada por los asistentes técnicos.

Un alto porcentaje de los floricultivos ubicados en el municipio de La Ceja, no cuenta con un lugar de almacenamiento adecuado para los residuos sólidos y peligrosos, generando así un riesgo para el ambiente y salud humana e incumpliendo con la normativa vigente.

El presente trabajo genero algunas alternativas de mejora a nivel técnico y socio-ambiental para el manejo adecuado de los residuos sólidos en los pequeños floricultivos, entre las cuales están: Mayor control por parte del municipio de La Ceja para los nuevos asentamientos de cultivos, Brindar capacitación por parte del municipio a los floricultores sobre los trámites ambientales y sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos, establecer alianzas entre entes competentes, proponer entre diversas entidades investigación aplicada al manejo, reutilización de residuos, alternativas que sean viables desde el punto de vista económico, ambiental y social, generar espacios de participación ciudadana, entre los actores, crear y aplicar incentivos a los cultivos de flores que demuestren la disminución en la generación de los residuos sólidos, establecer espacios para la educación ambiental, adecuación el sitio de almacenamiento de los residuos sólidos, realizar un mayor aprovechamiento de los residuos orgánicos y vegetales generados en los floricultivos, aprovechar los residuos orgánicos para la lombricultura, entre otras importantes que permitirán que los cultivos de flores sean amigables con el medio ambiente.

Recomendaciones

Entregar los residuos peligrosos envases de agroquímicos a gestores autorizados que le puedan realizar la disposición ambientalmente adecuada de estos residuos.

Realizar capacitaciones permanentes a los trabajadores y administradores de los cultivos de flores acerca de temas como manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos generados en el proceso productivo, disposición final adecuada de los residuos generados y cuidado y protección al medio ambiente.

Capacitar a los técnicos de los municipios para que continúen realizando un mayor acompañamiento a los productores de flores y así mejorar la gestión integral de los residuos sólidos y líquidos generados en el proceso productivo.

Aprovechar los residuos sólidos orgánicos como material vegetal para compostarlo y reincorporarlo en el proceso productivo del cultivo, con el fin de minimizar la disposición de estos en el relleno sanitario y aumentar la vida útil del mismo.

Buscar mecanismos prácticos y viables para desarrollar programas que involucren a los productores de flores en la construcción de la cultura del aprovechamiento de los residuos generados.

Identificar y cuantificar las cantidades reales de residuos generados en cada uno de los floricultivos, ya que la información actual encontrada en el presente estudio es una aproximación a la generación. Cada floricultivo debe llevar un registro diario que permita dar cuenta de valores más cercanos a la realidad.

Referencias

Acuerdo 013 de 2006 por medio del cual se revisa y ajusta el acuerdo 031 de 2000, Plan Básico De Ordenamiento Territorial.

ASOCOLFLORES. (2009), *Floricultura colombiana,* Estadísticas 2009. Consultada en Abril 2013. En: http://asocolflores.org/asocolflores/swf/Floricultura-Colombiana.pdf.

ASOCOLFLORES. (s.f.). *Guía Ambiental para la Floricultura.* Recuperado de: http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio%20de%202005/AGRICOLA%20Y%20PECUARIO/Guia%20ambiental%20para%20el%20subsector%20Floricultor.pdf. Citado el 24 de enero de 2016.

ASOCOLFLORES. (s.f.). *Guía Ambiental Flores.* Recuperado el 02 de Marzo de 2014, de http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/segunda%20parte%20gu%C3 %ADa%20ambiental%20flores.pdf.

Berrrocal Negrtte, L. Fe. y Salazar, Díaz J. M.,(2004). *diseño de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:96 para los residuos sólidos* generados por el proceso de producción del clavel miniaturas en el cultivo “flores de Funza S.A.C.I.”, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C

BNA-ICA. (2011). DANE. Obtenido de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/Metodologia_censoFlores.pdf

Chorlango, P. E.(2013). *Sistema de manejo de los residuos sólidos peligrosos generados por las florícolas ubicadas en el Cantón Pedro Moncayo.* Universidad Central Del Ecuador. Quito,

Colombia. Congreso Nacional de la República. *Decreto 4741 de 2005, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.* (MAVDT 2005, 1).

Colombia. Congreso Nacional de la República *Decreto 1609 de 2002, Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.* http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=6101

Colombia. Congreso Nacional de la República *Ley 1333 de 2009, por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.* (Congreso de la República 2009, 1).

Colombia. Congreso Nacional de la República *Ley 253 de 1996, por medio de la cual se aprueba el convenio de Basilea, sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.* (Congreso de la República 1994, 1).

Corporación Autónoma Regional De Las Cuencas De Los Ríos Negro y Nare ¨CORNARE¨. (2014). *Plan De Gestión Ambiental Regional 2014-2032 Servicios ecosistemicos y adaptación al cambio climático,* un Pacto por la sostenibilidad del oriente Antioqueño El Santuario, Junio 11, 21.

Corporación Autónoma Regional De Las Cuencas De Los Ríos Negro Nare CORNARE. (2014). *Cadena productiva de la envaradera plástica, como alternativa para disminuir los impactos ambientales de la agricultura, en la jurisdicción de Cornare.*

Dante, Flores. (2001).*Guía No. 2. Para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos.* Quito, Guía No. 2, Marzo, 10.

Guía ambiental para el manejo de envases de plaguicidas, http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd51/subsector/cap7.pdf

Guía Técnica Colombiana GTC 24 *Guía técnica Colombiana Gestión Ambiental.* Residuos Sólidos. Da lineamientos sobre la separación en la fuente. http://www.estra.com/eco/pdf/norma.pdf.

Guía Técnica Colombiana GTC 35*, Guía Técnica Colombiana Gestión Ambiental.* Residuos. Guía Para la Recolección Selectiva de Residuos Sólidos. http://es.scribd.com/doc/110230399/Gtc-35#scribd.

Guía Técnica Colombiana GTC 53-2, *Gestión Ambiental. Residuos sólidos.* Guía para el aprovechamiento de residuos plásticos. http://tienda.icontec.org/brief/GTC53-2.pdf.

Guía Técnica Colombiana GTC 53-3, *Gestión Ambiental. Residuos sólidos.* Guía para el aprovechamiento de envase de vidrio. http://tienda.icontec.org/brief/GTC53-3.pdf.

Guía Técnica Colombiana GTC 53-4 *Gestión Ambiental. Residuos sólidos.* Guía para el reciclaje de cartón y papel. http://tienda.icontec.org/brief/GTC53-4.pdf.

Gutiérrez, V., R. G.; Monroy R., D. P. (2004). D*iagnóstico de la situación actual de C.I. Flores* La Conejera Ltda. Enfocado en los aspectos ambientales del programa Florverde Universidad de la Sabana. Chía, octubre, 26.

Jaramillo H., G.; zapata M., l. (2008).*aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia*. Universidad de Antioquia. Medellín, 79.

Loaiza C, A. (2005). *Lineamientos de política sobre el uso y manejo mesurado de plaguicidas en el sector agropecuario del departamento de Antioquia.* Convenio interinstitucional, 23 dic., 2003, entre: CEIBA, CORNARE y DAMA-ANTIOQUIA. Medellín, CO. s.n.t. 142, 77.

Montero Sánchez, H. F., Y Quintero Cardozo, J. (2010). *Guías de buenas prácticas ambientales para cultivos de flores y ornamentales* /.http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/segunda%20parte%20gu%C3%ADa%20ambiental%20flores.pdf

Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos, https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/Politica_Residuos_peligrosos.pdf, 5

Quirós M.L. (2001). *La Floricultura en Colombia en el marco de la Globalización:* Aproximaciones hacia un análisis micro y macroeconómico; En: Revista Universidad EAFIT, 59- 68.

Restrepo, C. C. M. (2012). *Incidencia de la adopción de convenios de producción más limpia en el subsector floricultor del oriente antioqueño. Revista Politecnica*, *1*(11).

Revisión y ajuste del Plan Básico De Ordenamiento Territorial del municipio de La Ceja – Antioquia". Elaborado por: Municipios Asociados del Altiplano del Oriente Antioqueño – MASORA. Marzo de 2013. Documento diagnóstico territorial actual

Rodríguez Bernal. (2011). *Estudio para el fortalecimiento del sector floricultor colombiano en el mercado japonés* (Trabajo de Grado). Universidad Colegio Mayor de nuestra señora del Rosario. Bogotá

Romero, D. H. S., Y Restrepo, I. A. M. (2011). *El perfil competitivo local como factor determinante para el desarrollo de la floricultura en Madrid* (Cundinamarca). *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, *19* (2), 24-43.

Sánchez B., A. N.(2005). *Diagnóstico del manejo de residuos de clavel generados en la industria floricultura de la Sabana de Bogotá y la factibilidad técnica – ambiental para su aprovechamiento como compostaje mecanizado y biogás*. Universitaria Industrial de Santander. Bogotá.

Sánchez, J. (2003). "*Efectos Ambientales de la Floricultura en Colombia",* Corporación Cactus, Documento publicado en Floricultura de exportación en América Latina, Editorial Terre de Hommes, Alemania 2003.

Torres Osorio,K. (2013). *Evaluación de impacto ambiental finca de flores Santa Cecilia.* Funza Cundinamarca. Bogotá, 15 p. Artículo para optar al Título de Especialista

en Planeación Ambiental y Gestión de los recursos Naturales. Facultad de Ingenieria. Universidad Militar Nueva Granada.

Uribe G.(1997). *Costos y beneficios derivados del tratamiento y manejo de los residuos de cosecha*. Bogotá, 59-63,

Valencia, O., V. M.; Ramírez E., M. P.; Jaramillo R., L. C. (2014). *Identificación de alternativas para la disposición final de los envases de plaguicidas de uso agrícola,* Corporación Universitaria Lasallista Caldas (Antioquia), 67.

Vásquez, A. (2014). *Biostibas.* http://www.bioestibas.com/index.html

Apéndices

ENCUESTA PARA LA GESTION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN FLORICULTIVOS						
1, INFORMACION GENERAL						
CULTIVO			REPRESENTANTE LEGAL		NIT/ CEDULA	
MUNICIPIO	VEREDA	DIRECCION NOTIFICACION		TELEFONO	FAX	
COORDENADAS	X:	Y:		Z:	PLANCHA:	
CORREO ELECTRONICO		ENCARGADO GEST. AMBIENTAL		NUMERO DE EMPLEADOS		HORAS LABORADAS SEMANA
				ADMINISTRATIVO	OPERATIVO	
AREA TOTAL DEL CULTIVO	HECTAREAS CULTIVADAS FLORES		FECHA DE CREACION DEL DEPARTAMENTO DE GESTION AMBIENTAL			
CONCESIÓN DE AGUA		EXPEDIENTE	# RESOLUCION	FECHA DE VIGENCIA		IT/s, CONCEDIDOS
SI	NO					
NOMBRE DE LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO		POSEE AGUAS SUBTERRANEAS PARA EXPLOTACIÓN	QUE SISTEMA DE RIEGO POSEE EL CULTIVO	RIEGO POR GOTEO	RIEGO POR POMA O CACHO	RIEGO POR MICROASPERSION
		SI:	NO:			
OBSERVACIONES:						
VERTIMIENTOS		EXPEDIENTE	# RESOLUCION	FECHA DE VIGENCIA	NUMERO DE STAR EXISTENTES	ARD:

SI	NO						ARAI:
SEÑALAR SI EL EFLUENTE DE LA AGUAS ARD ES REALIZADO A			SEÑALAR SI EL EFLUENTE DE LA AGUAS ARAI ES REALIZADO A				
CAMPO DE INFILTRACION	ALCANTARILLADO	FUENTE DE AGUA	CAMPO DE INFILTRACION	RECIRCULACION			
FECHA ULTIMA CARACTERIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES							

2, RESIDUOS SOLIDOS TIPO DE RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS (Kilogramos/mes)

2,1 GENERACION DE RESIDUOS

TIPO DE RESIDUO	Ordinarios	Orgánicos	Reciclables	Peligrosos	Especiales	
PESO						
VOLUMEN						
PROCEDENCIA						

2,2 SEGREGACION DE LOS RESIDUOS

SE REALIZA SEPARACION EN LA FUENTE			TIPO DE RECIPIENTE	CONTENEDOR	CANECA	BOLSA	OTRO
SI	NO	LOS RESIDUOS SON SEPARADOS DE ACUERDO A SUS CARACTERISTICAS	CANTIDAD				
			TAMAÑO				
			UBICACIÓN				

2,3 ALMACENAMIENTO Y PRESENTACION							
EL LUGAR DE ALMACENAMIENTO ES DE FÁCIL ACCESO		CUENTAN CON LA IMPERMEABILIZACIÓN DE PISOS Y PAREDES QUE PERMITAN FÁCIL LIMPIEZA PARA EVITAR EL DESARROLLO DE MICROORGANISMOS		CUENTAN CON SISTEMAS QUE PERMITEN LA VENTILACIÓN TALES COMO REJILLAS O VENTANAS.		TIENE SISTEMAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS, COMO EXTINTORES Y SUMINISTRO CERCANO DE AGUA Y DRENAJE	
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
CUENTAN CON SISTEMA DE DRENAJE PARA EL CONTROL DE LAS AGUAS LLUVIAS Y ESCORRENTÍAS Y SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS CUANDO SEA DEL CASO		EL LUGAR SE HIZO DE FORMA QUE SE EVITE EL ACCESO Y PROLIFERACIÓN DE INSECTOS, ROEDORES Y OTRAS CLASES DE VECTORES ADEMÁS DE IMPEDIR EL INGRESO DE ANIMALES DOMÉSTICOS		CUENTA CON CAJAS DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA REALIZAR SU ADECUADA PRESENTACIÓN		REALIZAN ASEO, FUMIGACIÓN Y DESINFECCIÓN EN LAS UNIDADES DE ALMACENAMIENTO DE CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS Y NORMAS ESTABLECIDAS	
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
DISPONE DE BÁSCULA DEBIDAMENTE CALIBRADA Y LLEVA UN REGISTRO PARA EL CONTROL DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS		DISPONE DE ESPACIOS POR CLASE DE RESIDUO, DE ACUERDO CON SU CLASIFICACIÓN (RECICLABLE, PELIGROSOS, ORDINARIO, ETC.)		PERMITE AL LUGAR EL ACCESO DE LOS VEHÍCULOS RECOLECTORES			
SI	NO	SI	NO	SI	NO		

2,4 RECOLECCION Y TRANSPORTE						
SE HACEN LA RECOLECION DE LOS RESIDUOS AL INTERIOR DE LA EMPRESA		SE TIENE ESTABLECIDA LOS HORARIOS DE LA RECOLECCION INTERNA		REALIZA LA RECOLECCIÓN SELECTIVA DE LOS RESIDUOS EN LOS PUNTOS DE GENERACIÓN		
SI	NO	SI	NO	SI	NO	CUALES:

UTILIZAN LA EMPRESA DE ASEO MUNICIPAL			SE TIENE ESTABLECIDA LOS HORARIOS DE LA RECOLECCION EXTERNA		VERIFICAN QUE LOS VEHÍCULOS QUE TRANSPORTAN RESIDUOS SÓLIDOS CUMPLAN CON LA NORMATIVA VIGENTE			
SI	NO	OTRO	SI	NO	SI	NO	FRECUENCIA	
2,5 APROVECHAMIENTO Y TRATAMIENTO								
QUE TIPO DE APROVECHAMIENTO Y/O TRATAMIENTO REALIZAN			RECICLAJE	COMPOSTAJE	LOMBRICULTIVO	INCINERACION	DESCOMPOSICION AL AIRE LIBRE	OTROS
2,6 DISPOSICION FINAL								
INDICAR EL LUGAR DONDE SE ESTÁN DISPONIENDO FINALMENTE LOS RESIDUOS SÓLIDOS QUE SE GENERAN EN SU CULTIVO								
QUE TIPO DE CERTIFICACION LE BRINDA LA EMPRESA QUE REALIZA LA RECOLECCION								
OBSERVACIONES:								
2,7 DESCRIPCION DE RESIDUO PELIGROSOS, ESPECIALES GENERADOS (Detallar en Kilogramos/MES)								
ENVASES Y EMPAQUES DE AGROQUIMICOS	EMPRESA QUE QUE CERTIFIQUE LA DISPOSICION FINAL	LLANTAS	NOMBRE DE EMPRESA QUE CERTIFICA LA DISPOSICION	PILAS	NOMBRE DE EMPRESA QUE CERTIFICA LA DISPOSICION	ACEITES USADOS	NOMBRE DE EMPRESA QUE CERTIFICA LA DISPOSICION	LODO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS AGROINDUSTRIALES

ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL Y EQUIPOS DE APLICACIÓN	**NOMBRE DE LA EMPRESA CON LA QUE SE DISPONE**	**RESIDUO DE TINTURADO DE FLOR (LTS/MES)**	**NOMBRE DE EMPRESA QUE CERTIFICA LA DISPOSICION**	**LAMPARAS AHORRADORASY FLUORESCENTES**	**NOMBRE DE EMPRESA QUE CERTIFICA LA DISPOSICION**	**ESTOPAS CONTAMINADAS**	**NOMBRE DE EMPRESA QUE CERTIFICA LA DISPOSICION**	**OTROS, DESCRIBA**
FECHA DE LA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN DEL RESPEL		**CATEGORIA DEL GENERADOR**						
		PEQUEÑO GENERADOR (igual o mayor a 10kg y menor a 100kg al mes)		MEDIANO GENERADOR (igual o mayor a 100kg y menor a 1.000kg al mes)		GRAN GENRADOR (Mayor o igual a 1.000kg al mes)		
2,8 ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUIMICAS (FERTILIZANTES, PLAGUICIDAS, ACEITES, COMBUSTIBLES, REFRIGERANTES)								
SE ENCUENTRAN SEÑALIZADAS TODAS LAS ÁREAS DE ALMACENAMIENTO Y ESTANTERÍAS CON LAS CLASE DE RIESGO CORRESPONDIENTE A LA SUSTANCIA QUÍMICA ALMACENADA		**EL SITIO DE ALMACENAMIENTO SE ENCUENTRA CUBIERTO Y CUENTA CON VENTILACIÓN ADECUADA**		**POSEE FICHAS DE SEGURIDAD PARA CADA PRODUCTO**		**POSEE KIT PARA EL CONTROL DE DERRAMES**		**POSEE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL PARA MANIPULACION DE SUSTANCIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS**
SI	**NO**	**SI**	**NO**	**SI**	**NO**	**SI**	**NO**	

2,9 PAISAJISMO Y BIODIVERSIDAD			
%DEL PERIMETRO DEL CULTIVO CON BARRERAS VIVAS	%DE CUMPLIMIENTO A RETIROS DE FUENTE DE AGUA	ALTERNATIVAS QUE EMPLEA EL CULTIVO EN EL CONTROL BIOLOGICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	
OBSERVACIONES:			
RECOMENDACIONES:			
FIRMAS:			