



APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA INDUSTRIA DE LA
FLORICULTURA PARA LA PRODUCCIÓN DE ETANOL Y FURFURAL
BETTER USE FOR GENERATED WASTES IN THE FLORICULTURE INDUSTRY FOR
THE PRODUCTION OF ETHANOL AND FURFURAL

Emmanuela Giovanna Santos Ríos

Trabajo de grado para obtener el título de:

Ingeniera Ambiental

Director

Franz Edwin López Suarez

Co director

Andrés Felipe Suarez Escobar

Universidad Jorge Tadeo Lozano

Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería

Ingeniería Ambiental

Bogotá

2021

Resumen

La floricultura es uno de los sectores más representativos que tiene la industria de la agronomía en Colombia, también es uno de los sectores que más produce residuos orgánicos vegetales. En el presente trabajo se expondrán los procesos utilizados en el manejo de los residuos vegetales por parte de los floricultores, en contraste con la normativa ambiental relacionada con el manejo de estos. Además, es evidente la participación de la Asociación Colombiana de Exportadores de Flores (Asocolflores) como apoyo colaborativo y normativo a los floricultores mediante sus guías ambientales como Flor Verde (2018), para implementar procesos sostenibles que cumplen con los requerimientos de calidad y responsabilidad ambientales y social.

El manejo inadecuado de los residuos vegetales puede generar diversos impactos ambientales que afectan los recursos naturales, tales como: el agua, el suelo y el aire, así como también se puede ver afectada la salud de las personas y alterada la estética de los paisajes. Entender los residuos como oportunidades, buscando mecanismos y alternativas para aprovecharlos, puede evitar que se sigan presentando impactos negativos al medio ambiente.

En Colombia, existe una amplia gama de leyes y decretos que velan por el bienestar del medio ambiente, buscando proteger los recursos naturales del país. Por tanto, en estos documentos se hace énfasis en el manejo adecuado de los diferentes tipos de residuos; en el presente trabajo en particular se indaga sobre los residuos vegetales que se producen en la industria de la floricultura y los procesos para darles un manejo adecuado. Algunos procesos que destacan en el país para el manejo de residuos vegetales son: el compost y la lombricultura. Sin

embargo, en la actualidad se desarrollan técnicas que permiten un mayor aprovechamiento de los residuos.

Palabras Clave: Aprovechamiento de residuos, manejo de residuos, industria floricultora, normativa ambiental, residuos vegetales.

Abstract

One of the most representative sectors that have the agronomy Colombian industry is floriculture, also this is one of the sectors that produce organic vegetable wastes. In this document, we expose the vegetable wastes management processes that use the growers, in comparison with environmental normative relative to the management of these. Furthermore, the Asociación Colombiana de Exportadores de Flores (Asocolflores) participation is evident through their collaborative and normative sustain to the growers by the Ambiental guides as Flor Verde (2018), to implement sustainable processes that fulfill the quality and environmental and social responsibility requirements.

The inadequate management of the vegetable wastes can generate wide environmental impacts that affect the natural resources as the water, the ground, and the air, even the people's health, and the landscape esthetic can be also affected. To understand the wastes as opportunities, looking for mechanisms and alternatives to take advantage of them, can prevent the negative impacts that would be presented in the environment.

In Colombia, there is such a huge range of ordinances and decrees that ensure environmental well-being, looking to protect the natural resources of the country. Thus, these laws emphasize in the different types of wastes adequate management; in particular, in the present document, we inquire about vegetable wastes that are produced in the floriculture industry and the processes to give them and adequate management. In the country, we can highlight some processes for vegetable wastes management like compost and worm farming. However, nowadays some techniques are being developed that allow better advantage over wastes.

*Key Words: waste utilization, waste handling, floriculture industry, environmental
normative, vegetable wastes.*

Contenido

Resumen.....	2
Abstract	4
Introducción	8
1. Marco Teórico.....	10
1.1. Impactos generados por los residuos de la floricultura	10
1.2. Impactos generados por los residuos vegetales de la floricultura	11
2. Marco Legal	14
2.1. Normativa ambiental	14
2.2. Normativa en el sector de la floricultura.....	16
3. Metodología	22
4. Resultados y discusión.....	23
5. Conclusiones	37
6. Recomendaciones	39
Referencias bibliografía	40
Anexos	42

Lista de Tablas

Tabla 1.....	15
Tabla 2.....	16
Tabla 3.....	17
Tabla 4.....	18
Tabla 5.....	19
Tabla 6.....	20
Tabla 7.....	42

Introducción

Colombia cuenta con más de 1.600 variedades de flores, las principales especies exportadas son: rosa (24.6%), clavel (15.3%), crisantemo (10.5%) y otras entre las que se encuentran la hortensia y la alstroemeria (49.6%), estos datos en particular para el año 2018. Las flores colombianas son exportadas a más de 90 países en el mundo, los principales destinos de exportación son Estados Unidos (con una participación de mercado del 79%), Reino Unido, Japón y Canadá (con el 3% cada uno), seguidos por Países Bajos y Rusia (con el 2%). La exportación de la floricultura de Colombia representa una participación del 16% en el mercado mundial, colocándose como segundo mayor exportador mundial de flores detrás de Países Bajos cuya participación es del 45% (MINAGRICULTURA, 2018).

En el país, los departamentos de Antioquia y Cundinamarca son responsables de la siembra y producción del 98% de los cultivos de flores, el 2% restante se distribuye en los departamentos de Risaralda, Calda, Quindío y Valle del Cauca. Para el 2018, el departamento de Cundinamarca tuvo producción nacional del 66%, utilizando un área total de 5561 ha; mientras que el departamento de Antioquia contribuyó con 32%, haciendo uso de un área de 2.714 ha. La floricultura en Colombia ha generado aproximadamente 90 mil empleos rurales formales directos, especialmente a madres cabezas de familia (MINAGRICULTURA, 2018).

La floricultura genera grandes cantidades de residuos diariamente. Aproximadamente el 90% de los residuos sólidos convencionales corresponden a desechos vegetales, el 6% a plástico de invernadero, un 2% en papel y cartón y el 2% restante se distribuye entre una serie de residuos como madera, metal, capuchón, caucho y otros. (Quevedo Hidalgo, 2011).

La floricultura genera alrededor de $1.5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{día}$ o entre 0.8 y $1 \text{ ton}/\text{ha}/\text{semana}$ de desechos vegetales, dependiendo del tipo de flor y el ciclo productivo. En el caso de la rosa se obtienen aproximadamente 9591 ton/mes, para el clavel 3691 ton/mes y para el crisantemo 2325 ton/mes. Los desechos resultan de las etapas de corte, post cosecha y arranque de plantas (Quevedo Hidalgo, 2011).

En lo subsiguiente se presentan seis secciones, la primera hace referencia al marco teórico en donde se abordan las problemáticas ambientales que causan los residuos vegetales generados en la industria de la floricultura; la segunda sección corresponde al marco legal en donde se mencionan las leyes, los decretos, las resoluciones y los acuerdos relacionados con el manejo de los residuos (sólidos, líquidos y gaseosos) para garantizar la sostenibilidad y la responsabilidad social y ambiental de las actividades de los floricultores; en tercer lugar se expone la metodología en donde se sintetiza el desarrollo de este documento; en los resultados y discusión (sección cuarta) se analiza la normativa colombiana en contraste con las prácticas actuales de los floricultores y las guías ambientales en el manejo de los residuos vegetales; a continuación se hacen las conclusiones pertinentes con base en el trabajo desarrollado en el presente documento y finalmente se proponen algunas recomendaciones para trabajos futuros.

1. Marco Teórico

1.1. Impactos generados por los residuos de la floricultura

El manejo inadecuado de los residuos producidos por la floricultura genera impactos ambientales al paisaje y contaminación a los recursos naturales; también afecta a la sociedad en general. A continuación, se presentan las causas de contaminación o alteración en algunos recursos (Giraldo González & Álzate Restrepo, 2016).

- Las aguas superficiales y subterráneas se ven afectadas por:
 - Contaminación de las aguas superficiales por el vertimiento de lixiviados a los ríos, quebradas y otros cuerpos de agua.
 - El aumento de la carga orgánica disminuye el oxígeno disuelto presente en el agua y aumenta los nutrientes (N y P), ocasionando un aumento descontrolado de algas y generando procesos de eutrofización.
 - Muerte de la fauna acuática y deterioro del paisaje.
 - Contaminación de las aguas con sustancias peligrosas.
 - Contaminación de acuíferos por residuos sólidos.
- La contaminación de los suelos es causada por los residuos vegetales que, al estar expuestos al aire libre y la lluvia, generan lixiviados, los cuales se infiltran en las capas internas de los suelos. Además, los suelos se ven afectados por la filtración de aguas contaminadas, cuando existen derrames de productos químicos (Giraldo González & Álzate Restrepo, 2016).
- Los impactos relacionados con el aire son:
 - 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.
- En cuanto a la parte social se tienen:
 - 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.
 - Migración principalmente de los campesinos, debido a que, en los cultivos de flores, se 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.

1.2. Impactos generados por los residuos vegetales de la floricultura

Hablando específicamente de los residuos vegetales, al ser acumulados se generan impactos ambientales que producen alteraciones en el paisaje como olores, plagas (insectos, roedores, etc.), eutroficación de aguas (si estos o sus lixiviados llegan a los cuerpos de agua), emisiones al aire (si se queman) y potenciales riesgos de magnificación de plaguicidas en la cadena trófica (si se dan como alimento al ganado u otros animales de granja). Además, el agua de lluvia y la descomposición del material vegetal hacen que las sustancias tóxicas pasen al suelo y a aguas superficiales y subterráneas; esta contaminación puede llegar a ser peligrosa localmente en el largo plazo (Quevedo Hidalgo, 2011).

Debido a los impactos generados por los residuos vegetales de la Floricultura, es necesario implementar un adecuado Sistema de Gestión Ambiental (SGA) para hacer uso adecuado de estos residuos y obtener más beneficios. En vista a esto, la Asociación Colombiana de Productores de Flores (Asocolflores) trabaja en los temas del uso racional de plaguicidas, manejo de residuos, consumo de agua y calidad de vertimientos, mediante el programa de gestión ambiental denominado Flor Verde. Por otra parte, el Ministerio del Medio Ambiente, la Sociedad de Agricultores de Colombia, las Corporaciones Autónomas Regionales y los gremios de la producción agropecuaria han desarrollado guías ambientales¹, para avanzar en la adopción de nuevos esquemas de producción eficiente, amigables con el medio ambiente (Quevedo Hidalgo, 2011).

En el caso particular del manejo de residuos sólidos vegetales, la Guía Ambiental establece que los impactos generados por un inadecuado manejo de estos residuos son: la contaminación de suelos y aguas, la generación de residuos cuya disposición final son los botaderos a cielo abierto, la contaminación del aire, la generación de malos olores, las quemaduras de residuos y la alteración del paisaje. Ante estos impactos, las medidas que deben ser implementadas, según la Guía Ambiental, son: el aprovechamiento de los residuos vegetales en compost, así como su reincorporación al proceso productivo como fuente de nutrientes y acondicionador de suelos. Otra alternativa para el manejo de estos desechos es entregarlos a empresas que se encarguen del tratamiento y disposición final, siempre y cuando dichas

¹ Son documentos técnicos de orientación conceptual, metodológica y procedimental para apoyar la gestión, manejo y desempeño ambiental de los proyectos, obras o actividades contenidos en las guías (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo, 2005).

empresas tengan autorización por parte de la autoridad ambiental para el aprovechamiento de residuos vegetales (Quevedo Hidalgo, 2011).

Según DANE y DIRPEN (2011), para el caso específico de Bogotá y Cundinamarca (los mayores productores), los residuos y desechos orgánicos generados por las fincas productoras de flores se procesan principalmente mediante la reutilización, donde se aprovechan específicamente para producir compost. No obstante, el compostaje requiere de mano de obra adicional y un largo periodo de tiempo (en el mejor de los casos de 5 a 8 semanas) (Yepes Maya & Chejne Janna, 2012).

2. Marco Legal

2.1. Normativa ambiental

La legislación ambiental que se aplica al sector floricultor está dividida en tres grandes grupos normativos:

- La Constitución Política Nacional recoge gran parte de los enunciados sobre el manejo y conservación del medio ambiente.
- Las Leyes del Congreso de la República y los Decretos Ley del Gobierno Nacional, constituyen las normas básicas y políticas a partir de las cuales se desarrolla la reglamentación específica o normativa.
- Los trámites ante las autoridades ambientales competentes, donde se pretende regular y establecer requerimientos específicos para la ejecución de proyectos ambientales.

En el año de 1973, con la aprobación del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de protección al Medio Ambiente, se inició la gestión ambiental en el país en cabeza del Inderena. Posteriormente, con el Código Sanitario Nacional aprobado en 1978, se establecieron los lineamientos generales para la regulación de la calidad del agua y el aire, así como en el manejo de los residuos sólidos (Asocolflores).

En la figura 1 se presenta las leyes asociadas a la gestión ambiental de las actividades agrícolas, específicamente para los cultivos de flores. Estas leyes están respaldadas por la ley 9 del 1979, el decreto ley 2811 del 1974 y la constitución política nacional.

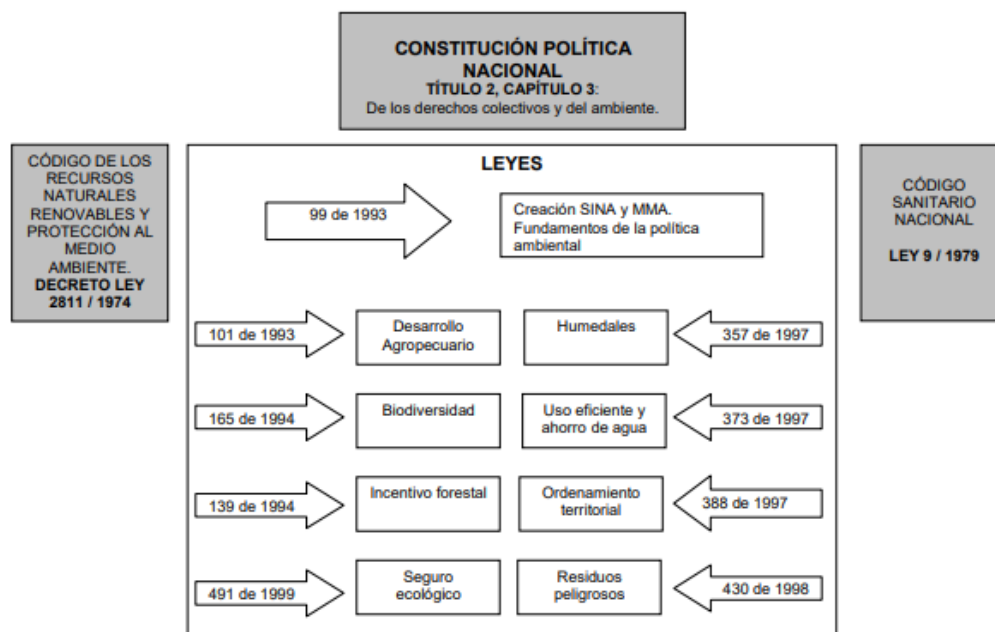


Figura 1: Marco jurídico general sobre el cual se debe suscribir la gestión ambiental de las actividades agrícolas, y en particular los cultivos de flores. Recuperado de Asocolflores.

En la Tabla 1 se presentan los decretos y resoluciones asociados a la gestión ambiental de las actividades agrícolas, los cuales buscan dar cumplimiento a las leyes ambientales.

Tabla 1

Principales decretos y resoluciones de cada área.

DECRETOS Y RESOLUCIONES	
Sobre bosques y biodiversidad	Sobre paisaje
Decreto 1791 de 1996 Minambiente	Decreto 1715 de 1978 Minagricultura
Decreto 900 de 1997 Minambiente	
Resolución 1367 de 2000 Minambiente	Sobre residuos sólidos
Resolución 0454 de 2001 Minambiente	Decreto 605 de 1996 Mindesarrollo
Sobre aire	Sobre residuos especiales o peligrosos
Decreto 02 de 1982 Minsalud	Resolución 2309 de 1986 Minsalud
Decreto 948 de 1995 Minambiente	

Decreto 2107 de 1995 Minambiente	Sobre vertimientos
Resolución 898 de 1995 de Minambiente	Decreto 1594 de 1984 Minsalud
Resolución 138 de 1996 de Minsalud	Decreto 901 de 1997 Minambiente
Resolución 619 de 1997 Minambiente	
Decreto 903 de 1998 Minambiente	Sobre usos del agua
Resolución 68 de 2001 Minambiente	Decreto 1541 de 1978 Minagricultura
	Decreto 1594 de 1984 Minsalud

Nota: Tabla recuperada de Asocolflores.

2.2. Normativa en el sector de la floricultura

La industria de la floricultura tiene en cuenta la normativa asociada a las emisiones atmosféricas, el uso del agua, los residuos sólidos, el uso del suelo y los bosques y la biodiversidad; desde la Tabla 2 hasta la Tabla 6 se presenta la normativa relevante para las actividades de la floricultura.

1. Emisiones atmosféricas

En la Tabla 2 se observan los decretos y resoluciones asociados con la calidad del aire, el uso de combustibles y permisos necesarios para el uso de chimeneas, calderas, y hornos.

Tabla 2

Normativa relacionada con las emisiones atmosféricas.

Decretos emisiones atmosféricas	
Decreto 02 del 11 de enero de 1982 Minsalud	Contiene la legislación de calidad de aire y los niveles permisibles de emisión de partículas.
Decreto 948 del 5 de junio de 1995 Minambiente	Contiene disposiciones generales en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.

Decreto 2107 del 30 de noviembre de 1995 Minambiente	Modifica los Artículos 25 y 30 del decreto 948 del 5 de junio de 1995, en cuanto al uso de combustibles pesados y quemas abiertas en área rural.
Resolución 898 del 23 de agosto de 1995 Minambiente	Regula los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos, calderas de uso comercial e industrial
Resolución 138 de enero de 1996 Minsalud	Se prohíbe el uso de bromuro de metilo
Resolución 619 del 7 de julio de 1997 Minambiente	Establece parcialmente los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisiones atmosféricas en los casos de quemas abiertas, chimeneas, calderas, y hornos.
Decreto 903 del 19 de mayo de 1998 Minambiente	Permite la quema controlada en actividades agrícolas en épocas de heladas.
Resolución 68 del 18 de enero de 2001 Minambiente	Modifica parcialmente la resolución 898 de 1995, que regula los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos, calderas de uso comercial e industrial.

Nota: Tabla recuperada de Asocolflores.

2. Usos del agua

En la Tabla 3 se presentan los decretos, acuerdos y leyes asociados con la calidad de las aguas y permisos para el aprovechamiento aguas superficiales y subterráneas.

Tabla 3

Normativa relacionada con el uso del agua.

Decretos uso del agua

Decreto 1541 del 26 de julio de 1978 Minagricultura	Establece lo relativo a permiso para aprovechamiento o concesión de aguas, normas específicas para los diferentes usos del recurso hídrico.
Decreto 1594 del 26 de junio de 1984 de Minsalud	Establece los criterios de calidad del agua para consumo humano, uso agrícola e industrial, entre otros.
Ley 373 del 6 de julio de 1997 Congreso	Fija obligaciones a quienes administran o usan el recurso hídrico.
Acuerdo 10 de 1989 de la CAR	Administración del recurso hídrico, incluyendo permiso de exploración de aguas subterráneas y concesiones de aguas superficial y subterráneas.
Acuerdo 106 de 2001 de CORNARE	Reglamenta las actividades relacionadas con el manejo, conservación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en la subregión de los valles de San Nicolás, integrada por los municipios de El Carmen de Viboral, El Retiro, El Santuario, Guarne, La Ceja, La Unión, Marinilla, Rionegro, y San Vicente.
Acuerdo 08 de 2000 de CAR	Reglamento las tasas por utilización del agua en la jurisdicción de la CAR.

Nota: Tabla recuperada de Asocolflores.

3. Residuos sólidos

En la Tabla 4 se tienen los acuerdos, decretos y resoluciones asociados con los residuos sólidos.

Tabla 4

Normativa relacionada con los residuos sólidos.

Decretos residuos sólidos	
Decreto 1594 del 26	Fija normas para vertimiento en cuerpos de agua y alcantarillado

de junio de 1984 Minsalud	público.
Decreto 901 del 01 de abril de 1997 Minambiente	Reglamenta cobro de tasas retributivas por la descarga directa o indirecta del agua como receptor de vertimientos puntuales y establece tarifas por parámetros.
Resolución 4572 18 de septiembre de 1997 CORNARE	Se implementa el proceso de cobro de las tasas retributivas en la jurisdicción de la Corporación Autónoma
Acuerdo 15 de 2000 de la CAR	Regional Río Negro-Nare CORNARE. Reglamento las tasas retributivas en la jurisdicción de la CAR.

Nota: Tabla recuperada de Asocolflores.

4. Bosque y Biodiversidad

En la Tabla 5 se presentan los acuerdos y resoluciones asociados con los bosques y la biodiversidad.

Tabla 5

Normativa relacionada con los bosques y la biodiversidad.

Decretos bosques y biodiversidad	
Resolución 1367 del 29 de diciembre de 2000 Minambiente	Procedimientos para las autorizaciones de importación y exportación de especímenes de la diversidad biológica que no se encuentran en los apéndices de la convención CITES.
Resolución 0454 del 1 de junio de 2001 Minambiente	Reglamenta parágrafo primero del artículo séptimo de la resolución 1367 de 2000, en cuanto la certificación de importación y/o exportación de productos de flora silvestre no obtenidos mediante el aprovechamiento del medio natural.
Acuerdo 53 de 1981	Se adoptan normas en materia de flora silvestre y recurso forestal.

de la CAR

Acuerdo 23 de 1993 Obligación de reforestar márgenes de fuentes hídricas.

de la CAR

Nota: Tabla recuperada de Asocolflores.

5. Uso del suelo

En la Tabla 6 se observa los acuerdos y leyes asociados con el uso del suelo y el ordenamiento territorial.

Tabla 6

Normativa relacionada con el uso del suelo. Tomado de: Asocolflores

Decretos uso del suelo	
Ley 388 de 1997 Congreso	Se reglamentan los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial.
Acuerdo 16 de 1998 de la CAR	Contiene determinantes ambientales para elaboración de los planes de ordenamiento territorial municipal.
Acuerdo 16 de 1998 de CORNARE	Se adoptan los lineamientos y se trazan las directrices ambientales para efectos de la ordenación del territorio en la subregión de los valles de San Nicolás, integrada por los municipios de El Carmen de Viboral, El Retiro, El Santuario, Guarne, La Ceja, La Unión, Marinilla, Rionegro, y San Vicente.
Acuerdo 52 de 1999 de CORNARE	Se fijan los lineamientos ambientales para la reglamentación de las llanuras de inundación de las principales corrientes hídricas en las cabeceras de la subregión de los valles de San Nicolás en el oriente del departamento Antioquia.

Acuerdo 093 de 1998 de CORNARE	Se establece los lineamientos ambientales, los cuales deberán ser implementados por los municipios que comprenden la subregión de los Valles de San Nicolás. Debido a la importancia que tiene la presencia de cenizas volcánicas en la conservación de la cantidad y la calidad del recurso hídrico y en la disminución de los procesos erosivos en los suelos.
---	--

Nota: Tabla recuperada de Asocolflores.

3. Metodología

Se realizó una consulta sobre el estado actual de la industria de la floricultura colombiana, específicamente sobre los residuos vegetales que se generan diariamente. Además, se indagó por los procesos llevados a cabo en las fincas productoras de flores para el tratamiento de los residuos vegetales; también, se revisaron artículos que muestran diferentes métodos para el aprovechamiento de los residuos vegetales de la floricultura para tener una visión global de nuevas técnicas (Yepes Maya & Chejne Janna, 2012), (Quevedo Hidalgo, 2011).

Seguidamente, se consultaron los impactos ambientales que son generados debido a los residuos de la floricultura, principalmente de los residuos vegetales. A partir de la información recolectada se buscó la normativa ambiental colombiana referente a los impactos ambientales generados.

Adicionalmente, se entrevistó a un floricultor que trabaja con más de diez fincas productoras de flores en el departamento de Cundinamarca (incluyendo una finca de su propiedad), para conocer de primera fuente como es el manejo de los residuos vegetales en las fincas productoras de flores y los tratamientos que le dan a los residuos.

Finalmente, se hizo un análisis de los artículos encontrados comparando con lo que se presenta en la guía ambiental Flor Verde y con los procesos que se llevan a cabo en las fincas productoras de flores en la actualidad.

4. Resultados y discusión

Según la *Tabla 7*, “los residuos y desechos orgánicos generados por las fincas productoras de flores se eliminan principalmente mediante la reutilización, estos se aprovechan principalmente para compost. Los municipios con mayor número de fincas que eliminan sus desechos produciendo compost son en su orden: Madrid, Chía, el Rosal, Facatativá y Tocancipá.” (DANE & DIPRE, 2011, p. 52)

A continuación, se exponen los artículos de las leyes y decretos que reglamentan los parámetros para evitar la contaminación de los recursos agua, suelo y aire, así como para evitar daños a la salud pública debido a los residuos vegetales procedentes de las fincas productoras de flores. Después se realiza un análisis de cada uno de los artículos presentados, haciendo una comparación entre lo que dice la normativa y lo que en realidad hacen los floricultores (*Tabla 7*). Así mismo, se presentan algunas limitaciones que tienen los decretos y las leyes actualmente.

En el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto - ley 2811 de 1974) en el Artículo 8, se encuentran los factores que deterioran el ambiente. La letra a (la contaminación del aire, de las aguas, del suelo y de los demás recursos naturales renovables), b (la degradación, la erosión y el revenimiento de suelos y tierras), d (las alteraciones nocivas del flujo natural de las aguas), e (la sedimentación en los cursos y depósitos de agua), f (los cambios nocivos del lecho de las aguas), h (la introducción y propagación de enfermedades y de plagas), j (la alteración perjudicial o antiestética de paisajes naturales) y l (la acumulación o disposición inadecuada de residuos, basuras, desechos y desperdicios;) son los principales factores que se ven afectados debido a los residuos vegetales de la floricultura.

El Decreto – Ley 2811 de 1974, Artículo 18, refiere:

La utilización directa o indirecta de la atmósfera, de los ríos, arroyos, lagos y aguas subterráneas, y de la tierra y el suelo, para introducir o arrojar desechos o desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades lucrativas, podrá sujetarse al pago de tasas retributivas del servicio de eliminación o control de las consecuencias de las actividades nocivas expresadas. También podrán fijarse tasas para compensar los gastos de mantenimiento de la renovabilidad de los recursos naturales renovables. (p. 6).

Decreto – Ley 2811 de 1974, Artículo 19. “El gobierno nacional calculará, por sectores de usuarios y por regiones que individualizará, los costos de prevención, corrección o eliminación de los efectos nocivos al ambiente.” (República de Colombia, 1974, p. 6)

El Decreto - Ley 2811 de 1974 Artículo 34, refiere:

En el manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios, se observarán las siguientes reglas:

- a) Se utilizarán los mejores métodos, de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología, para la recolección, tratamiento, procesamiento o disposición final de residuos, basuras, desperdicios y, en general, de desechos de cualquier clase;
- b) La investigación científica y técnica se fomentará para:
 - 1. Desarrollar los métodos más adecuados para la defensa del ambiente, del hombre y de los demás seres vivos.

2. Reintegrar al proceso natural y económico los desperdicios sólidos, líquidos y gaseosos, provenientes de industrias, actividades domesticas o de núcleos humanos en general.
 3. Sustituir la producción o importación de productos de difícil eliminación o reincorporación al proceso productivo.
 4. Perfeccionar y desarrollar nuevos métodos para el tratamiento, recolección, depósito y disposición final de los residuos sólidos, líquidos o gaseosos no susceptibles de nueva utilización.
- c) Se señalarán medios adecuados para eliminar y controlar los focos productores del mal olor. (p. 9).

Decreto - Ley 2811 de 1974 Artículo 35. “Se prohíbe descargar, sin autorización, los residuos, basuras y desperdicios y, en general, de desechos que deterioren los suelos o causen daño o molestia a individuos o núcleos humanos.” (República de Colombia, 1974, p. 9)

El Decreto - Ley 2811 de 1974 Artículo 36, refiere:

Para la disposición o procesamiento final de las basuras se utilizarán, preferiblemente, los medios que permitan:

- a) Evitar el deterioro del ambiente y de la salud humana;
- b) Reutilizar sus componentes;
- c) Producir nuevos bienes;
- d) Restaurar o mejorar los suelos. (p. 9).

Decreto - Ley 2811 de 1974 Artículo 302. “La comunidad tiene derecho a disfrutar de paisajes urbanos y rurales que contribuyan a su bienestar físico y espiritual. Se determinarán los que merezcan protección” (República de Colombia, 1974, p. 56).

Decreto - Ley 2811 de 1974, Artículo 304. “En la realización de las obras, las personas o entidades urbanizadoras, públicas y privadas procurarán mantener la armonía con la estructura general del paisaje.” (República de Colombia, 1974, p. 57)

El Decreto 02 de 1982, el Artículo 127, refiere:

Prohibición de efectuar quemas abiertas y excepciones. Ninguna persona, pública o privada, podrá efectuar quemas abiertas, de ningún tipo de material, dentro del área del territorio nacional, exceptuando en los siguientes casos:

- a. Fuegos utilizados para cocinar alimentos o con fines recreacionales.
- b. Fuegos utilizados para control de incendios.
- c. Fuegos utilizados para quemas con fines agrícolas y silviculturales o cuando se requieran para la prevención y control de enfermedades y plagas, previo permiso del Ministerio de Salud o de la autoridad sanitaria en quien éste delegue, así como de los bomberos de la localidad.
- d. Fuegos utilizados para adiestramiento de personal especializado en control de incendios, previa notificación al Ministerio de Salud, o la autoridad sanitaria en quien éste delegue, con por lo menos cinco (5) días de anticipación, indicando: nombre, dirección y teléfono de la entidad que efectuará el ejercicio; localización exacta de la quema, clase y cantidad de materia a quemar; fecha a efectuarse y tiempo de duración y necesidad de la práctica para el entrenamiento de personal.

- e. Fuego utilizado mediante quemadores siempre y cuando estos estén equipados con aditamentos para evitar el humo. (p. 32).

Decreto 02 de 1982, el Artículo 138. “Fuentes que no requieren registro. Las siguientes fuentes de contaminación del aire no requieren registro:

- a. Las quemas abiertas autorizadas de conformidad con el presente decreto.
- b. Los incendios cuya capacidad es menor de 0,1 metros cúbicos.” (República de Colombia, 1982, p. 35).

El Decreto 605 de 1996, Artículo 71, refiere:

Obligatoriedad del análisis de proyectos de recuperación. Los municipios mayores de cien mil (100.000) habitantes están en la obligación de analizar la viabilidad de proyectos de recuperación de residuos sólidos. En caso de demostrarse plenamente la viabilidad de los proyectos, la municipalidad y las entidades prestadoras del servicio tendrán la obligación de promover su desarrollo. (p. 13).

Decreto 1594 de 1984, Artículo 11. “Denomínese vertimiento no puntual aquel en el cual no se puede precisar el punto exacto de descarga al recurso, tal es el caso de vertimientos provenientes de escorrentía, aplicación de agroquímicos u otros similares.” (República de Colombia, 1984, p. 2).

El Decreto 1594 de 1984, Artículo 71, refiere:

Para efectos del control de la contaminación del agua por la aplicación de agroquímicos, se tendrá en cuenta:

- a. Se prohíbe la aplicación manual de agroquímicos dentro de una franja de tres (3) metros, medida desde las orillas de todo cuerpo de agua.
- b. Se prohíbe la aplicación aérea de agroquímicos dentro de una franja de treinta (30) metros, medida desde las orillas de todo cuerpo de agua.
- c. La aplicación de agroquímicos en cultivos que requieran áreas anegadas artificialmente requerirá concepto previo del Ministerio de Salud o de su entidad delegada y de la EMAR.
- d. Además de las normas contenidas en el presente artículo sobre aplicación de agroquímicos, se deberán tener en cuenta las demás disposiciones legales y reglamentarias sobre la materia. (p. 22).

El Decreto 1594 de 1984, Artículo 84, refiere:

Los residuos líquidos provenientes de usuarios tales como hospitales, lavanderías, laboratorios, clínicas, mataderos, así como los provenientes de preparación y utilización de agroquímicos, garrapaticidas y similares, deberán ser sometidos a tratamiento especial de acuerdo con las disposiciones del presente Decreto y aquellas que en desarrollo del mismo o con fundamento en la ley establezcan el mismo y la EMAR. (p. 26).

Decreto 1594 de 1984, Artículo 95. “Se prohíbe el vertimiento de residuos líquidos sin tratar, provenientes del lavado de vehículos aéreos y terrestres, así como el de aplicadores manuales y aéreos, recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias tóxicas.” (República de Colombia, 1984, p. 28)

El Decreto 1594 de 1984, Artículo 192, refiere:

En todos los casos en que la aplicación de agroquímicos garrapaticidas y productos similares se realice con violación del Artículo 71 de este decreto, o su disposición, así como la de residuos líquidos radiactivos se lleve a cabo sin someterlos previamente a tratamiento especial, la autoridad competente impondrá las medidas de seguridad a que haya lugar. (p. 47).

El Decreto 1541 de 1978, Artículo 211, refiere:

Se prohíbe verter, sin tratamiento, residuos sólidos, líquidos o gaseosos, que puedan contaminar o eutrofizar las aguas, causar daño o poner en peligro la salud humana o el normal desarrollo de la flora o fauna, o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. (p. 45).

La Ley 9 de 1979 el Artículo 144, refiere:

Los residuos procedentes de establecimientos donde se fabriquen, formulen, envasen o manipulen plaguicidas, así como los procedentes de operaciones de aplicación no deberán ser vertidos directamente a cursos o reservorios de agua, al suelo o al aire. Deberán ser sometidos a tratamiento y disposición de manera que no se produzcan riesgos para la salud. (p. 22) .

Ley 9 de 1979 el Artículo 583. “Toda persona natural o jurídica, de naturaleza pública o privada, que esté haciendo descargos de residuos, tratados o no, al medio ambiente, deberá denunciar tal hecho ante el organismo del Sistema Nacional de Salud competente.” (República de Colombia, 1979, p. 86)

Ley 9 de 1979 el Artículo 584. “Toda persona que tenga conocimiento de un vertimiento de residuos al medio ambiente, no declarado conforme a lo indicado en el artículo anterior,

deberá informarlo al organismo competente del Sistema Nacional de Salud en la localidad.”

(República de Colombia, 1979, p. 86)

Como se mencionó al inicio de la sección, y ya citados los principales artículos involucrados en el manejo de los residuos vegetales, se procede con el análisis de cada uno de ellos con respecto a las prácticas actuales y la guía ambiental Flor Verde.

En el Decreto - Ley 2811 de 1974 en el Artículo 34, se observan las reglas para mejorar los procesos de recolección, tratamiento, procesamiento o disposición final de residuos, basuras, desperdicios y, en general, de desechos de cualquier clase mediante los avances de la ciencia y la tecnología, buscando reintegrar al proceso natural y económico los desperdicios sólidos, líquidos y gaseosos. Lo anterior tiene como objetivo evitar generar molestias a las personas o las descargas de los residuos a los suelos, ya que, según el Artículo 35, está prohibido descargar los residuos sin autorización. Actualmente, el tratamiento o el aprovechamiento que se les da a los residuos vegetales es el compostaje; en algunas fincas se realiza también el tratamiento de sus lixiviados mientras que en otras no. Sin embargo, existen nuevos mecanismos que permiten aprovechar mejor estos residuos, como son: los gasificadores de biomasa (Yepes Maya & Chejne Janna, 2012), los digestores anaerobios (Muñoz, Suarez, Cabeza, & Hernández), los procesos de hidrólisis, entre otros. Estos mecanismos dan cumplimiento con lo estipulado en el Artículo 36, donde se recomienda usar medios que permitan evitar impactos ambientales que afecten la salud de las personas, el aprovechamiento de los residuos y la producción de nuevos bienes, y la recuperación o mejoramiento de los suelos (República de Colombia, 1974).

Una forma de deshacerse de los residuos vegetales es a través de quemas, aunque está totalmente prohibido. Según el decreto 02 de 1982, el Artículo 127 prohíbe las quemas a cielo

abierto para todos los casos, excepto unos casos puntuales (para los fines agrícolas está permitido y no se requiere un registro según el Artículo 138). Sin embargo, quemar los residuos vegetales no aplica en estas excepciones. A pesar de esto, en el caso práctico se evidencia que este tipo de actividades se sigue presentando, como lo demuestran las encuestas del DANE (*Tabla 7*) (República de Colombia , 1982).

En el decreto 1594 de 1984, el Artículo 11 especifica que la aplicación de agroquímicos produce vertimientos no puntuales, debido a que no se puede precisar el punto exacto de descarga al recurso. Además, el Artículo 71 da las prohibiciones con respecto a la aplicación de agroquímicos para efectos de control de la contaminación del agua (República de Colombia , 1984). Verter cualquier tipo de residuo (sólido, líquido o gaseoso) al medio ambiente sin tratamiento está prohibido según el decreto 1541 de 1978 en el Artículo 21, ya que puede producir alteraciones y contaminación a los cuerpos de aguas y a los suelos evitando el normal desarrollo (República de Colombia , 1978). En cuanto a los residuos líquidos provenientes de agroquímicos, estos deben ser sometidos a tratamiento especial de acuerdo con lo mencionado en el Artículo 84 y el Artículo 144 de la Ley 9 de 1979 (República de Colombia , 1979). Hacer un seguimiento periódico de los agroquímicos que están en los suelos es una forma de controlar y evitar la contaminación tanto de los suelos como de los cuerpos de agua. Sin embargo, realizar el estudio de la cantidad de agroquímicos en el suelo no es obligatorio ni es exigido por la ley. Además, este estudio puede llegar a ser costoso para hacerlo periódicamente. Esto conlleva a que las fincas no realicen estos estudios con el fin de evitar la contaminación, ni tampoco se pueda hacer un seguimiento adecuado.

Los municipios mayores a cien mil (100.000) habitantes están en la obligación de desarrollar proyectos con el fin de recuperar la mayor cantidad de residuos sólidos producidos,

según el decreto 605 de 1996 en el Artículo 71. En este sentido, y siendo aprobado algún proyecto, la gobernación junto con las entidades responsables de estas áreas están encargadas de implementar estas alternativas (República de Colombia , 1996).

En el Decreto – Ley 2811 de 1974, los Artículos 18 y 19 mencionan que las actividades lucrativas podrán sujetarse a pagos de tasas retributivas del servicio de eliminación, control o mantenimiento de los impactos de las actividades tales como: “la utilización directa o indirecta de la atmosfera, ríos, arroyos, lagos, aguas subterráneas, el suelo; arrojar desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas.” (República de Colombia, 1974, p. 6). Aunque el pago de las tasas retributivas es una sanción económica para quien contamina, y contribuye para los procesos de recuperación de los efectos causados por la contaminación, no evita que se sigan generando alteraciones o impactos negativos al ambiente; además, se pueden generar daños irreversibles.

En concordancia con la ley, la guía ambiental Flor Verde recomienda que, para los residuos vegetales generados por el proceso productivo, se debe hacer manejo mediante compostaje, lombricultura, aplicación al cultivo o a praderas, entre otros, resaltando que las alternativas utilizadas no generen impactos sobre el medio ambiente o la salud de las personas. Igualmente, la guía no permite que los desechos vegetales se dispongan mediante ninguna de las siguientes opciones: como alimento fresco para el ganado dentro o fuera de la finca, que salgan de la finca sin conocer su destino final, que sean enviados a botaderos municipales o que se utilicen para quemas abiertas (Asocolflores, 2018, pp. 39, 40).

El Decreto 1715 de 1978 determina los paisajes que se deben proteger de acuerdo con lo estipulado en los Artículos 302 y 304 del Decreto - Ley 2811 de 1974, garantizando que no se

presente la alteración perjudicial o antiestética de paisajes naturales. De acuerdo con esto, la guía ambiental Flor Verde no permite enterrar o quemar los residuos como una alternativa de disposición final. Tampoco está permitido botar los residuos sólidos en las márgenes o cursos de ecosistemas acuáticos, a cielo abierto ni en vías o áreas públicas (Asocolflores, 2018, p. 40).

Por otra parte, en cuanto al tema de los vertimientos de residuos a cuerpos de agua o al suelo, la guía Flor Verde solicita que se tengan los permisos necesarios como lo exige la legislación. También prohíbe las descargas residuales a cuerpos naturales de agua o al suelo sin el tratamiento adecuado, cumpliendo con los parámetros y los valores máximos permisibles establecidos en la legislación (Asocolflores, 2018, p. 40).

Tanto la legislación ambiental como las guías ambientales brindan los parámetros para manejar todos los residuos generados en las fincas productoras de flores. Sin embargo, en muchas ocasiones, las entidades encargadas de hacer un control y seguimiento quedan cortas a la hora de comprobar la efectividad con que se cumplen las normas. A pesar de que la Ley 9 de 1979 en los Artículos 583 y 584 menciona que cualquier persona que incumpla con los artículos ya mencionados, o que sepan de alguien que lo esté haciendo, debe denunciar este hecho ante el organismo del Sistema Nacional de Salud competente (República de Colombia, 1979, p. 86); en la práctica es muy difícil que una persona que incumpla la normativa coloque una denuncia a sus propias actividades, o que un particular tenga conocimiento sobre los procedimientos que se utilizan para el manejo de los residuos vegetales, en las fincas productoras de flores, y si estos sobrepasan los niveles permitidos o incumplen alguna normativa.

De acuerdo con lo anterior, a continuación, se hace una propuesta referente a cómo puede implementarse algunas medidas de prevención, seguimiento, control y regulación para el

aprovechamiento de los residuos vegetales, a través de otros métodos de procesamiento de estos (producción de bioetanol). Más allá del proceso de producción, se quiere presentar el fortalecimiento en algunos puntos clave en las normativas para garantizar el cuidado del medio ambiente y el aprovechamiento adecuado de los residuos.

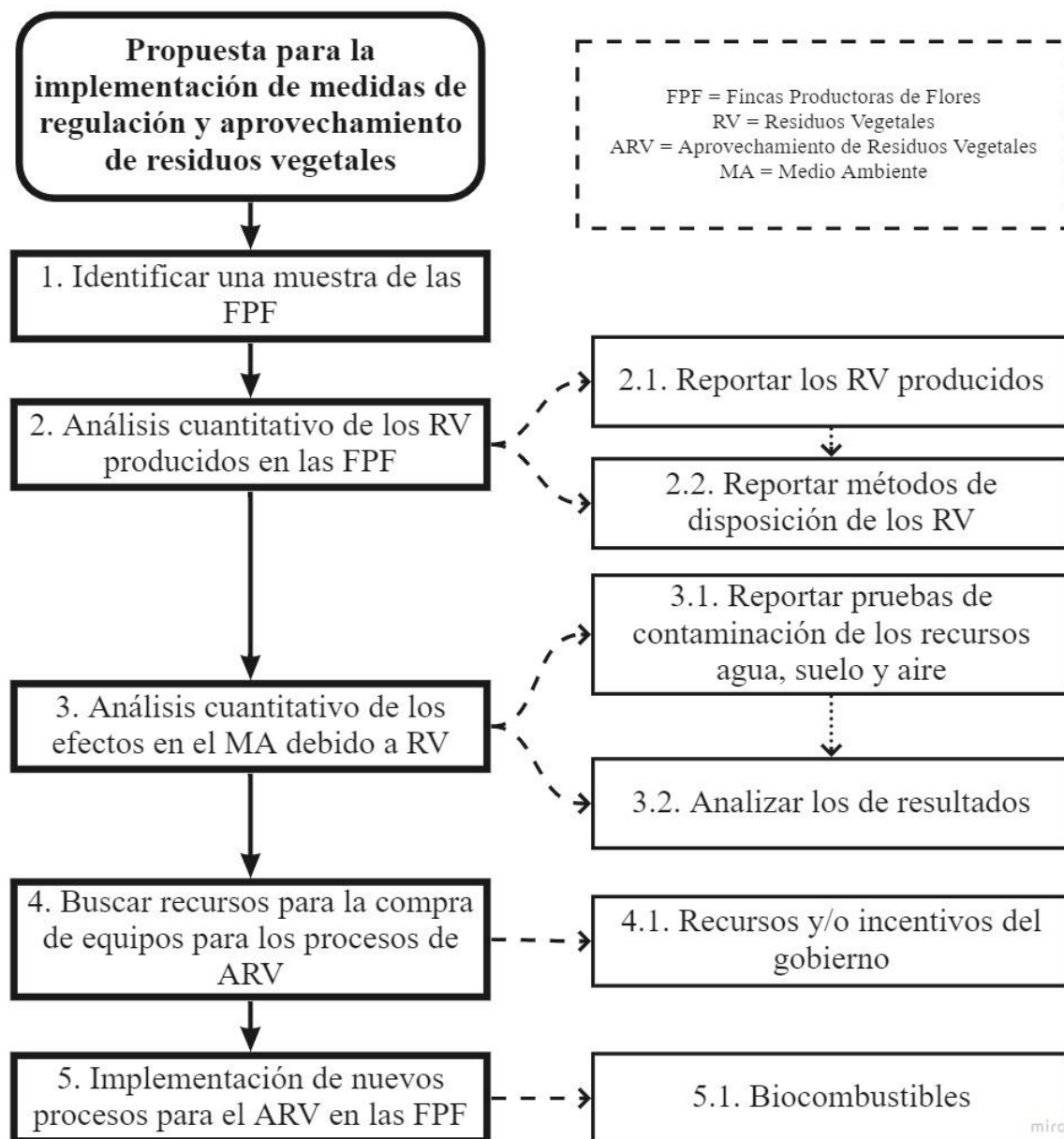


Diagrama 1: Propuesta para la implementación de medidas de regulación y aprovechamiento de residuos vegetales. Fuente: propia.

En el Diagrama 1 se presenta una propuesta para la implementación de medidas de regulación sobre los procesos de disposición de los residuos vegetales, de la misma forma se propone implementar nuevos sistemas de aprovechamiento para los residuos vegetales generados en las fincas productoras de flores del país. A continuación, se da una explicación en detalle de cada paso en el proceso propuesto en el Diagrama 1, para la implementación de estas medidas.

En la primera etapa es indispensable identificar una muestra del total de fincas productoras de flores, sobre la cual se realiza el análisis que permite tener un mayor acercamiento con respecto a la situación actual de la floricultura colombiana.

La segunda etapa se inicia con un análisis cuantitativo sobre los residuos vegetales producidos en las fincas de la muestra. Es importante que exista un reporte de la cantidad total de residuos vegetales que se producen y de los métodos que se implementan para la disposición de estos.

En la tercera etapa se realiza un estudio a nivel cuantitativo de los efectos generados al medio ambiente debido a los residuos vegetales. Para esto, las fincas deben hacer pruebas de contaminación en el suelo, el aire y el agua, a su vez los floricultores deben reportarlas. Seguidamente, se analizan los resultados de las pruebas tomadas en las fincas para determinar si son suficientes o no los procesos utilizados para la disposición de los residuos vegetales generados.

En la cuarta etapa, de ser necesario, los floricultores deben actualizar los procesos de aprovechamiento de los residuos vegetales; para lo cual, deben buscar recursos (propios, de entidades o del gobierno) y/o incentivos del gobierno para la compra de los equipos y herramientas.

Finalmente, en la quinta etapa se debe implementar nuevos procesos de aprovechamiento de los residuos vegetales, como la producción de biocombustibles, que ayuden a mejorar la calidad ambiental y que, paralelamente, se pueda aprovechar este producto para beneficio económico de las fincas.

El propósito de esta propuesta es lograr un cambio significativo en los procesos de manejo y disposición de los residuos vegetales, de tal manera que se disminuyan los niveles de contaminación en los recursos naturales y que sea posible algún beneficio económico para los floricultores.

5. Conclusiones

Si bien la gran mayoría de fincas productoras de flores cumplen la normativa ambiental relacionada con los residuos vegetales (aprovechamiento de residuos vegetales a través del compostaje), existen varios estudios donde se avalan nuevas tecnologías como la gasificación de biomasa, co-digestión anaerobia, etc. que brindan mejores resultados en cuanto al aprovechamiento de los residuos mencionados. Sin embargo, no se están tomando en cuenta como una alternativa según lo regula el Artículo 34 del Decreto – Ley 2811 de 1974.

De acuerdo con el análisis realizado, el cumplimiento de las leyes y normativas relacionadas con el manejo de los residuos vegetales en las fincas productoras de flores carecen de suficientes sistemas de regulación que validen los procesos. Por tanto, es necesario involucrar los sistemas de control en los procesos de manejo de residuos, debido a que la normativa puede ser específica en los parámetros para tener en cuenta en este manejo, pero no se están haciendo los esfuerzos necesarios para realizar un seguimiento adecuado al cumplimiento de estas especificaciones.

Con respecto a las estadísticas presentadas por el DANE, en relación con el manejo de residuos de las fincas productoras de flores en Cundinamarca, se puede apreciar la falta de datos en varios campos. Este desconocimiento de información impide llevar un control del total de población que se desempeña en la floricultura, así como también los procesos que realizan para el manejo de residuos y a su vez cuantificar los impactos ambientales que se generan por el mal manejo de estos. Además, esta falta de información impide tomar medidas adecuadas para proteger los recursos naturales, la salud, el medio ambiente, entre otros.

Es necesario capacitar a los floricultores tanto en la normativa como en los procesos productivos, pero también sobre como disponer adecuadamente los residuos: concientizando a partir de las acciones y decisiones para la protección del medio ambiente y los recursos naturales. En esta medida, es importante facilitar al floricultor la información necesaria para empezar o actualizar sus procesos, de acuerdo con la normativa vigente. Además, se deben resaltar y especificar las nuevas técnicas que se pueden implementar en el aprovechamiento de los residuos, para obtener mayores beneficios para los floricultores y el medio ambiente.

Se evidencia que gran parte de los floricultores implementan los requisitos interpuestos por la normativa ambiental para el manejo, disposición y aprovechamiento de los residuos vegetales. Sin embargo, también se observa la falta de interés y compromiso en la actualización de los procesos de manejo, disposición y aprovechamiento de los residuos vegetales que estos llevan a cabo en la actualidad.

6. Recomendaciones

De acuerdo con el desarrollo y los análisis presentados en este documento con respecto al manejo adecuado de los residuos para el aprovechamiento de estos, a continuación, se presentan algunas bases para seguir la investigación por otras líneas.

Se propone profundizar en las técnicas de aprovechamiento de residuos vegetales para diversificar sus usos en diferentes campos económicos, industriales y sociales, por ejemplo: la producción de bio-energías, la producción de bio-combustibles, la producción de bienes, entre otros.

Explorar mecanismos que permitan la implementación de una finca autosustentable a partir de la reutilización y el aprovechamiento de los residuos vegetales generados en la misma finca. De esta manera, al reutilizar y aprovechar al máximo los residuos vegetales, se pueden obtener grandes beneficios, a la vez que se promueve el cuidado del medio ambiente, se reducen costos, se genera empleo, etc.

Referencias bibliografía

Asocolflores. (2018). *Estándar Florverde para la producción sostenible de flores y*

ornamentales. Bogotá D.C.: Ltda. Obtenido de

<https://sioc.minagricultura.gov.co/Flores/Normatividad/2018-10-01%20Estándar%20Florverde.pdf>

Asocolflores. (s.f.). *Guía Ambiental para la Floricultura*. Republica de Colombia. Obtenido de

<https://repositoriocdim.esap.edu.co/bitstream/handle/123456789/60/3362-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

DANE & DIRPEN. (2011). *Censo de Fincas Productoras de Flores En 28 municipios de la*

Sabana de Bogotá y Cundinamarca 2009. Bogotá. Obtenido de

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/flores/Informe_resultados_2009.pdf

Giraldo González , L., & Álzate Restrepo, L. A. (2016). *Evaluación de la gestión de los residuos*

sólidos en pequeños floricultivos del Municipio de La Ceja Antioquia. . Trabajo de grado, Corporación Universitaria Lasallista, Antioquia , Caldas.

MINAGRICULTURA. (2018). *Cadena de Flores y Follajes*. Gobierno de Colombia. Obtenido

de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Flores/Documentos/2018-12-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo . (28 de Julio de 2005). *Resolución Número*

1023. República de Colombia. Obtenido de

https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sostenibilidad_sectores_productivos/res_1023_280705_adopcion_general.pdf

Muñoz, S., Suarez, I., Cabeza, I., & Hernández, M. (s.f.). *Evaluación del potencial energético de pollinaza y Residuos de poscosecha de rosas mediante co-digestión Anaerobia*. Bogotá D.C.

Quevedo Hidalgo, B. E. (2011). *Evaluación de la degradación de residuos*. Tesis, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

República de Colombia . (1978). *Decreto 1541 del 1978*. Bogotá, Colombia .

República de Colombia . (1979). *Ley 9 de 1979*. Bogotá, Colombia .

República de Colombia . (1982). *Decreto 02 de 1982*. Bogotá, Colombia .

República de Colombia . (1984). *Decreto 1594 de 1984*. Bogotá, Colombia .

República de Colombia . (1987). *Decreto 1715 del 1987*. Bogotá, Colombia .

República de Colombia . (1995). *Decreto 0948 de 1995*. Bogotá, Colombia .

República de Colombia . (1995). *Decreto 2107 de 1995*. Bogotá, Colombia .

República de Colombia . (1996). *Decreto 605 de 1996*. Bogotá, Colombia .

República de Colombia . (1997). *Decreto 901 de 1997*. Bogotá, Colombia .

República de Colombia. (1974). *Decreto - Ley 2811 de 1974*. Bogotá, Colombia.

Yepes Maya, D. M., & Chejne Janna, F. (2012). *Gasificación de biomasa residual en el sector floricultor, caso: Oriente Antioqueño*. Universidad Nacional de Colombia, Antioquia .

Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-100X2012000200006

Anexos

A continuación, se presenta una tabla que sintetiza el manejo de desechos que tienen las fincas productoras de flores en diferentes municipios de Cundinamarca (DANE & DIRPEN, 2011).

Tabla 7

Total de fincas productoras de flores, por forma de eliminación de desechos orgánicos, en 28 municipios de la Sabana de Bogotá y Cundinamarca, según municipio, 2009

Municipios	Los reutilizan o aprovechan	Para compost	Para alimentar	Para combustible	Otra	Los vende	Pagan para que lo reciclen	Los regalan	Los sitúa en botadero	Los entierra	Los quema	Entrega a un servidor	Otra forma
Madrid	56	53	-	-	3	5	4	4	1	-	1	7	3
Chía	46	44	1	2	-	-	1	1	-	1	1	-	-
El Rosal	31	29	-	2	-	4	1	3	-	-	-	-	-
Facatativá	26	26	-	-	-	-	2	4	-	-	2	2	1
Tocancipá	26	26	-	-	-	2	1	1	-	-	-	1	-
Cajicá	25	25	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Guasca	21	22	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Sopó	22	21	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Tenjo	21	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Nemocón	19	19	1	-	-	-	1	1	-	-	2	1	-
Cota	17	17	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
Funza	15	15	-	-	-	-	2	-	-	1	-	3	-
Suesca	16	13	-	1	3	-	-	1	1	-	-	-	-
Bogotá D.C.	10	10	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
Resto de municipios	96	94	-	-	2	-	4	3	6	2	1	1	1
Total	447	435	2	5	9	15	17	19	8	5	7	17	5

Nota: Los guiones (-) representan que no existen datos. Tabla recuperada de DANE & DIPREN, 2011.