



**INFORME TÉCNICO DEL CONCEPTO:**

**Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para la Empresa de  
Fumigación Aérea del Oriente (Faro)**

Jonathan Steven Murcia Fandiño

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

INGENIERÍA AMBIENTAL

VILLAVICENCIO

2022

## **CONCEPTO TÉCNICO**

### **PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA EMPRESA DE FUMIGACIÓN AÉREA DEL ORIENTE (FARO).**

#### **INTRODUCCIÓN**

De acuerdo al crecimiento poblacional en Colombia los municipios se han visto en la necesidad de implementar diferentes técnicas para la producción de alimentos en relación al desarrollo de la situación económica que evidentemente afecta de forma directa a las personas, por tal motivo en los municipio de Colombia se han implementado tecnologías para la producción eficiente y adecuada de alimentos básicos necesarios, teniendo en cuenta que se realizan exportaciones a países desarrollados tales como el café, las flores, el banano, la papa, caña de azúcar y el plátano (Ministerio de Agricultura, 2016).

Para mantener este tipo de agricultura en buen funcionamiento y distribución el tratamiento adecuado de los plaguicidas es de vital importancia para reducir los efectos negativos de estos, la implementación de empresas que se encarguen de la fumigación minimiza los riesgos a los que las personas que realizan esta actividad se exponen, ya que estudios indican que estos plaguicidas se pueden relacionar a varias enfermedades tales como cáncer, leucemia, asma, entre otros (González, 2019).

Esta actividad relacionada a la fumigación genera residuos sólidos de carácter peligroso, estos residuos deben de contar con una gestión pertinente ya que desde su generación hasta la disposición final provocan impactos ambientales. La gestión de los residuos sólidos peligrosos tiene como objetivo desarrollar acciones para la prevención, disminución y actividades de mejora con el fin de aprovechar el uso de los recursos naturales sin necesidad de comprometerlos (Llano Zapata, 2016).

Por consiguiente, una de las empresas que se relaciona con la producción de residuos sólidos peligrosos es FARO SAS ubicada en el municipio de Puerto López del departamento del meta, esta empresa nace ante la necesidad de comercializar eficaz y profesionalmente en la modalidad de Fumigación Aérea en la región, de acuerdo a esto se realiza un PMIRS con el fin de obtener un análisis a los datos y problemas encontrados para proponer estrategias para la correcta gestión de los residuos sólidos generados por la empresa.

## ALCANCE

La empresa fumigación aérea del oriente ubicada en el municipio de Puerto López en la vereda el tigre, se localiza en las coordenadas 4° 7'34.52"N 73°14'32.65"O. El medio del presente trabajo, se formuló con el fin de beneficiar a la empresa FARO S.A.S de acuerdo a los impactos generados en la operación de la misma, posterior a ello se establecen acciones como la mitigación, prevención y preparación ante estos impactos.

*Imagen 1. Ubicación de área de estudio. Fuente: Elaboración propia*



## JUSTIFICACIÓN

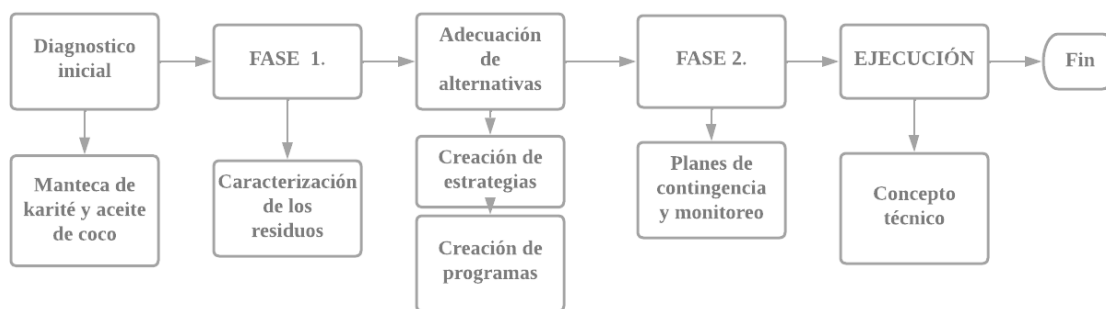
Es fundamental implementar el PMIRS para la empresa de fumigación aérea del oriente debido a que no se realiza un correcto almacenamiento y gestión integral de los residuos sólidos generados de acuerdo a su operación, buscando que esta adopte medidas y estrategias para lograr una separación en la fuente efectiva para el control de los residuos sólidos peligrosos, ordinarios y aprovechables generados dentro de la empresa, la creación de vínculos con una ECA y la correcta disposición final de los residuos ordinarios a un relleno sanitario.

Desde otra perspectiva se plantea la idea de generar una promoción de los impactos causados por el uso de herbicidas en el ambiente, con el fin de generar un consumo responsable de estos productos sin afectar la calidad de la empresa en cuanto a ingresos producidos por los servicios de fumigación prestados, finalmente adoptar un documento para sugerencias por parte de los trabajadores y clientes en caso de que existan controles necesarios que no se visualicen por parte del alto mando de la empresa.

Por último, fortalecer los canales de comunicación entre la empresa FARO S.A.S y la empresa BIOENTORNO con el fin de revisar la correcta disposición de residuos peligrosos posconsumo y su cadena de transporte hasta una celda de seguridad donde se traten y dispongan estos residuos según la normativa legal vigente

## METODOLOGÍA

*Imagen 2. Metodología Desarrollada. Fuente: Elaboración propia*



## RESULTADOS

Las estrategias planteadas se determinaron a partir de las fallas evidenciadas en la parte operacional de la empresa, los impactos y riesgos evidenciados en las diferentes matrices.

*Tabla 1. Estrategias de Implementación.*

---

<b>ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN</b>		
<b>Estrategia</b>	<b>Dónde</b>	<b>Cómo</b>
<b>Actualización de puntos ecológicos</b>	El lugar destinado para la actividad será en la misma zona donde se ubica actualmente el punto ecológico (véase plano 2)	Se hace necesaria la colocación de los residuos aprovechables y ordinarios generados en menor proporción dentro de la empresa en el punto ecológico actualizado según la norma (Res. 2184 de 2019).
<b>Ordenamiento del punto de acopio</b>	El lugar destinado es el punto de acopio actual.	Se pretende ordenar dentro del área disponible los residuos peligrosos, aprovechables y ordinarios separados en partes equitativas para el control y llamado a la empresa BIOENTORNO en caso de superar el espacio de ocupación, iniciando el proceso de recolección por esta.
<b>Señalización en caso de eventos de amenaza.</b>	Los lugares destinados para la señalización serán: <ul style="list-style-type: none"><li>- Hangar 1.</li><li>- Punto de acopio.</li><li>- Casas 1 y 2.</li></ul>	De acuerdo a la normativa vigente se realizará la debida señalización del punto de encuentro, salida de emergencia, entre otros lugares para evitar situaciones que pongan en riesgo a los trabajadores.

---

---

<b>Implementación de los equipos de protección personal necesarios para la manipulación de los residuos peligrosos</b>	Se realizará en el punto de acopio	Se dispondrá de una zona para guardar los implementos de protección personal y así mismo realizar capacitaciones para que estos sean utilizados por parte de los trabajadores encargados del almacenamiento de los residuos peligrosos en el punto de acopio
--	------------------------------------	--

---

*Tabla 2. Cronograma de actividades.*

---

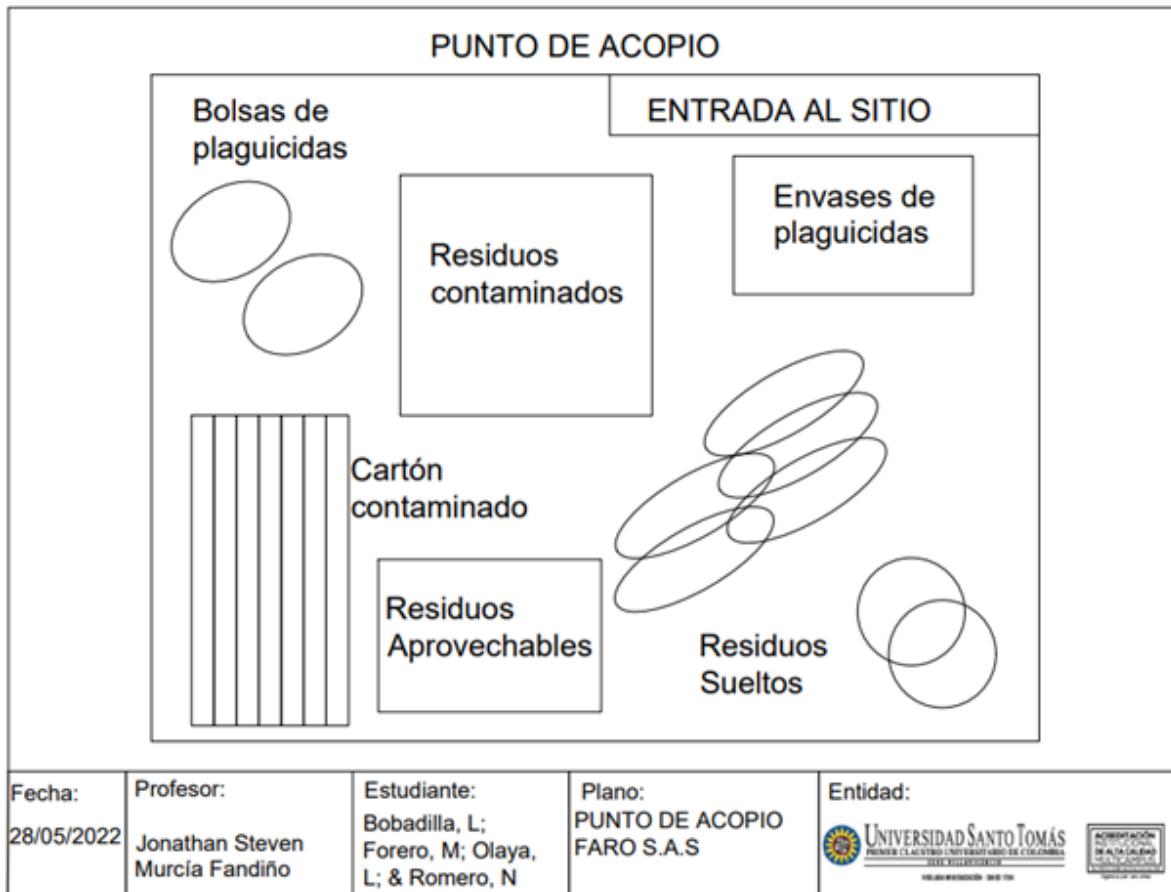
<b>Cronograma de actividades (Tabla 18).</b>		
<b>Programa</b>	<b>Actividad</b>	<b>Frecuencia</b>

---

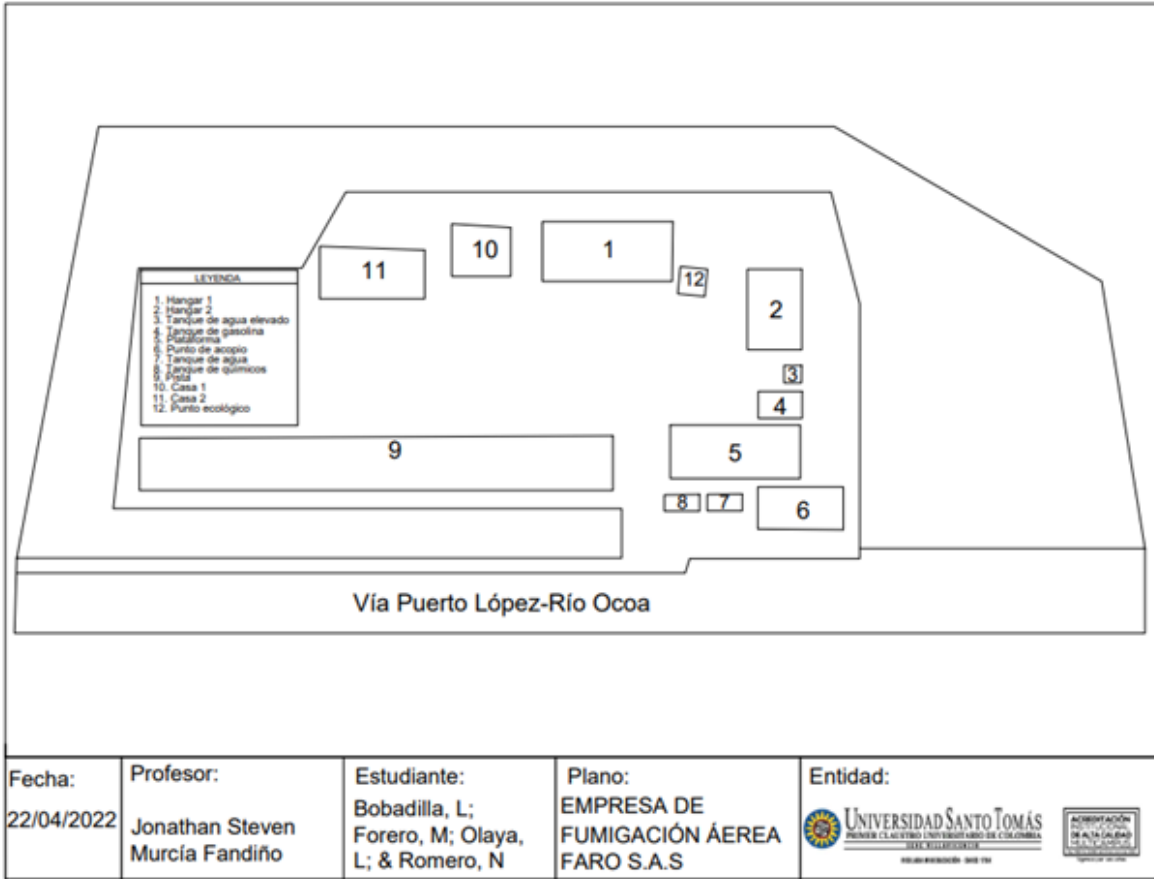
<b>Campaña de sensibilización a los agricultores.</b>	Separación de residuos aprovechables y peligrosos.	Cuatrimestral
	Impacto de los agroquímicos en el ambiente.	Cuatrimestral
	Alternativas verdes para la agricultura.	Cuatrimestral
<b>Separación en la fuente.</b>	Realizar una campaña semestral para el reconocimiento de productos post-consumo asociados a la clasificación de peligrosidad y daños a la salud que puede provocar en los trabajadores, según lo descrito en el decreto 4741 de 2005.	Mensual
	Ubicar los residuos peligrosos y aprovechables en el punto de acopio, liberando los espacios de plataforma y hangar para este fin.	Mensual
<b>Aprovechamiento de residuos aprovechables presentes en la empresa.</b>	Capacitación anual a los empleados en actualización de las ECA presente en la ciudad de Villavicencio y su función.	Anual
	Cuantificar la cantidad de residuos aprovechables producidos en el punto ecológico.	Semestral
	Cuantificar la cantidad de residuos aprovechables orgánicos reutilizados.	Trimestral
	Cuantificar la cantidad de residuos aprovechables generados en el punto de acopio.	Trimestral

<b>Programa de señalización de la empresa y procesos de alto riesgo.</b>	Capacitar anualmente a los empleados en temas de seguridad y salud en el trabajo con relación al mantenimiento y cargue de avionetas.	Anual
	Señalizar adecuadamente los espacios donde existan trabajadores susceptibles a estructuras que se pueden ver comprometidas por emergencia sísmica.	Mensual
	Realizar simulacros semestrales para el reconocimiento del punto de encuentro desde cualquier localización de la empresa.	Semestral
<b>Programa de adopción de manejo y disposición de los residuos peligrosos.</b>	Realizar una campaña semestral para capacitar al personal acerca de la cadena de transporte realizada por la empresa BIOENTORNO para la correcta disposición de los residuos tratados.	Semestral
	Establecer un seguimiento continuo de las cantidades tratadas por la empresa BIOENTORNO y llevar un control completo de lo que los operarios de esa empresa realizan con los residuos peligrosos obtenidos por cada carga.	Anual

*Plano 1. Distribución de los residuos en el punto de acopio de la Empresa FARO S.A.S.  
Elaboración: Propia.*



**Plano 2.** Ubicación de áreas dentro de la empresa Fumigación Aérea del oriente FARO S.A.S. Fuente: Propia.



**Tabla 3.** Matriz de evaluación de impactos ambientales. Elaboración: Propia

ÁREA	ACTIVIDAD	ASPECTO ELEMENTO		IMPACTO	COMPONENTE	NAT	IN	EX	MO	PER	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPACTO	
		ENTRADA	SALIDA															
HANGAR 1	Reparación y mantenimiento de avionetas	Pintura y aceite	Lixiviados y residuos sólidos impregnados del material	Contaminación por grasas y sustancias tóxicas al suelo y a las fuentes hídricas	Agua y suelo	N-	4	1	1	4	2	2	1	4	1	4	33	Moderado
	Lavado de avionetas	Aguas grises	Avionetas limpias	Contaminación por aguas residuales a fuentes hídricas	Agua	N-	4	4	2	2	2	2	1	4	1	2	36	Moderado
TANQUE DE GASOLINA	Carga del tanque de gasolina	Bidones de gasolina	Envases con lixiviado	Emisión de olores ofensivos	Aire	N-	2	1	1	1	2	4	1	2	2	22	Irrelevante	
PLATAFORMA	Equipamiento de gasolina	Gasolina	Lixiviados	Alteración de propiedades físicoquímicas del suelo	Suelo	N-	8	4	1	4	4	1	1	4	4	52	Severo	
	Equipamiento de plaguicidas	Solución de plaguicidas	Lixiviación en el suelo y residuos sólidos	Disminución de la población microbiana	Suelo	N-	8	4	2	2	2	2	1	4	1	4	50	Severo
PISTA	Limpieza del área	Roció de plaguicida	Generación de lixiviados en la pista	Contaminación del suelo por infiltración	Suelo	N-	4	8	4	2	4	4	1	4	1	4	52	Severo
TANQUE DE QUÍMICOS	Mezcla de plaguicidas y fertilizantes	Plaguicida concentrado	Aguas residuales	Contaminación de fuentes hídricas	Agua	N-	8	8	4	2	2	4	4	1	2	8	67	Severo
PUNTO DE ACOPIO	Transporte de residuos al punto de acopi	Residuos sólidos contaminados con plaguicida	Generación de residuos peligrosos	Enfermedades transmitidas por vectores	Biológico	N-	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	18	Irrelevante
	Recogida de envases	Envases tratados	Disposición final	Disminución de la contaminación visual y prevención por enfermedades por inhalación	Biológico	P+	8	2	4	2	2	1	4	4	4	1	50	Severo
	Lavado de envases de plaguicida	Envases de plaguicida	Generación de aguas residuales	Contaminación del suelo por lixiviados	Suelo	N-	8	1	4	2	2	1	4	4	4	8	55	Severo
HANGAR 2	Trabajo de oficina	Papel aluminio, papel blanco, envases plásticos	Residuos ordinarios aprovechables	Disminución en la contaminación de suelo, hídrico y aire	Suelo, agua y aire	P+	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	32	Moderado

La matriz de impacto ambiental es una herramienta para identificar la viabilidad técnica de los procesos llevados a cabo en la operación de la empresa FARO S.A.S ya que nos indica los posibles impactos generados a los recursos dispuestos en el área y los lugares aledaños a esta, evaluando así los aspectos de entrada y salida de acuerdo a las actividades

que influyen tales como el lavado de avionetas, almacenamiento de envases de agroquímicos, derrame de lixiviados, entre otros que generan afectaciones en el suelo, aire y los recursos hídricos.

El análisis de la matriz de impacto ambiental es necesario para plantear programas y estrategias que ayuden a minimizar los impactos generados evaluados en la matriz, obteniendo como resultado que el tanque de mezcla, la plataforma y el punto de acopio son las áreas que generan más impactos ambientales.

**Tabla 4. Análisis de la operación**

<b>Área</b>	<b>Fallas en la operación</b>	<b>Posibles mejoras</b>
Hangar 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No existe una señalización en caso de emergencia</li> <li>- Existen los equipos necesarios (extintores) en caso de evento de emergencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Señalización en caso de emergencia ante eventos de amenazas externas (sismos e incendios).</li> </ul>
Hangar 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No existe ahorro de energía en los equipos utilizados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar bombillos ahorradores de energía y desconectar los equipos cuando no estén en uso</li> </ul>
Tanque de agua elevado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Señalización en caso de falla o daño y cronograma de revisión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No existen posibles mejoras.</li> </ul>
Tanque de gasolina	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No hay fallas en la operación y control, existe señalización en caso de evento de amenaza o emergencia (pictogramas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No existen posibles mejoras:</li> </ul>

Plataforma	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No hay fallas en el control de los elementos de cuidado personal y protección ante los efectos del plaguicida y la gasolina cargada en las avionetas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No hay mejoras, se sigue un protocolo establecido por la norma.</li> </ul>
Punto de acopio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No existe una señalización dentro del punto de acopio ni los implementos necesarios antes de ingresar.</li> <li>- No existe una disposición adecuada de los lixiviados producidos en el lavado de los empaques y tarros de plaguicida</li> <li>- No existe una organización de dónde va cada tipo de residuo en caso de requerir de su espacio dentro del punto de acopio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generar una señalización de cada una de las áreas dispuestas para la separación en la fuente.</li> <li>- Disponer de una ruta de emergencia en caso de evento de amenaza externa.</li> <li>- Disponer con los elementos de protección adecuada a los operarios que realicen la separación en la fuente.</li> </ul>
Tanque de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No hay fallas en la operación, se cuenta con el equipo necesario para la mezcla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No hay posibilidades de mejora.</li> </ul>
Tanque de químicos		
Pista	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No hay fallas en la operación, la cantidad de lixiviados producidos es mínimo por error humano en el cargue y descargue de los fluidos a utilizar en la fumigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No hay posibilidades de mejora.</li> </ul>
Casa 1		

Casa 2	- No hay señalización en caso de que exista evento de amenaza (sismo, incendio)	- Señalización de los puntos de reunión en caso de emergencia.
Punto ecológico	- No cuenta con la actualización según la norma.	- Actualizar el punto ecológico según la norma.

## CONCEPTO

El presente documento cuenta con la información necesaria para que la empresa del Oriente FARO S.A.S para llevar a cabo el proceso de ejecución del PMIRS, este concepto trae de manera asertiva que se cumple con el objetivo principal del proyecto el cual está ligado al planteamiento de programas y estrategias de acuerdo a un diagnóstico inicial realizado por la empresa.

En primer lugar, se establece que la empresa cuenta con deficiencias en las áreas de punto de acopio, hangar 1 y plataforma, por la inadecuada separación en la fuente que se realiza en estas, dado que se depositan en bolsas o de forma suelta sobre estos lugares quedando a la intemperie o combinados con residuos aprovechables.

Esto a su vez puede desencadenar un efecto sobre la salud de los empleados encargados de la operación y equipamiento dentro de la empresa al estar expuesto a la liberación de material particulado contenido en los empaques con material sólido, por otra parte, esto es un problema que no solo afecta a la empresa sino también al entorno, tal como se demuestra en la matriz de impactos.

Dado que el problema principal es adecuar un proceso de separación en la fuente efectivo se propone que existan programas asociados a separar dentro de los diferentes puntos de interés los residuos sólidos ordinarios, aprovechables y peligrosos según la normativa legal vigente.

Además, se planteó la esquematización del plan de contingencias y monitoreo adecuado a los programas y estrategias en cuanto al manejo de residuos sólidos peligrosos y daño de estructuras y personal humano ante posibles eventos externos como sismos e incendios que comprometan a la empresa y la ejecución de sus actividades.

Con base en lo anterior se sugirió el cambio del punto ecológico según la normativa legal vigente, capacitaciones con diferentes frecuencias, mayormente semestrales ante el cambio de personal, creación de conocimientos a clientes y trabajadores en cuanto al impacto ambiental de uso de agroquímicos y la concientización a través del registro en cantidad de residuos peligrosos que genera la empresa.

Se sugiere realizar conexiones con la empresa BIOENTORNO para cumplir a cabalidad con lo descrito dentro del contrato, con una ECA para disponer de los residuos aprovechables en la ciudad de Villavicencio y el liderazgo por parte del representante legal de la empresa para promover la separación en la fuente y la ubicación de los distintos actores en cuanto a las estrategias y programas definidos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

González, P. (2019). *Efecto de los plaguicidas sobre la salud humana*. Santiago de Chile: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

Llano Zapata, J. E. (2016). Tomo I. *Memorias Histórico, Físicas, Crítico, Apologéticas de La América Meridional*, 143–411. <https://doi.org/10.4000/books.ifea.4989>

Ministerio de Agricultura. (2016). *Informe rendición de cuentas 2015-2016*. Bogotá D.C.: Minagricultura.