



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE QUITO

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA
PEQUEÑAS FLORÍCOLAS DE LOS CANTONES CAYAMBE Y PEDRO MONCAYO,
AÑO 2022.**

Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Ingeniero Ambiental

Autor: Danny Xavier Santorum Osejo.

Tutor: Ing. Ronnie Xavier Lizano Acevedo, MSc.

Quito - Ecuador

2023

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Danny Santorum con documento de identificación N.º 172534449-1, manifiesto que:

Soy el autor responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 08 de agosto del año 2023

Atentamente,



Danny Xavier Santorum Osejo

172534449-1

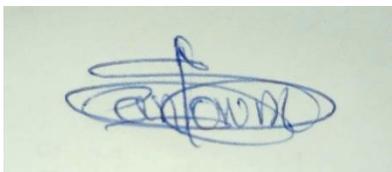
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Yo, Danny Santorum con documento de identificación No. 172534449-1, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la cotitularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Trabajo Experimental: “Propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos para pequeñas florícolas de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo, año 2022”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de Ingeniero Ambiental, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega final del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 08 de agosto del año 2023

Atentamente,



Danny Xavier Santorum Osejo

1712534449-1

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Ronnie Xavier Lizano Acevedo con documento de identificación N.º 1714291588, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA PEQUEÑAS FLORÍCOLAS DE LOS CANTONES CAYAMBE Y PEDRO MONCAYO, AÑO 2022, realizado por Danny Xavier Santorum Osejo, con documento de identificación N.º 172534449-1, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Trabajo Experimental que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 08 de agosto del año 2023

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized letter 'R' followed by a smaller 'L' and 'A', all enclosed within a large, loopy oval shape.

Ing. Ronnie Lizano MSc.

1714291588

DEDICATORIA

El presente trabajo es dedicado a las comunidades que fueron parte del estudio, las cuales ayudaron con todas las facilidades para poder llevar a cabo el levantamiento de información; comprendiendo la realidad actual de los sectores de estudio y con ello poder aportar a un mejor desarrollo, y con ello; elaborando una propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la fortaleza y la sabiduría para el desarrollo y culminación de mis estudios; a mi familia amada por el apoyo incondicional a lo largo de mi formación educativa, como también a docentes y amigos que me ayudaron en el proceso de aprendizaje.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Justificación.....	2
1.3. Línea Base.....	3
1.3.1. Ubicación.....	3
1.3.2. Extensión.....	4
1.3.3. Límites.....	4
1.3.4. Población.....	5
1.3.5. Relieve.....	6
1.3.6. Geomorfología.....	7
1.3.7. Uso y Cobertura de Suelo.....	7
1.3.8. Clima.....	8
1.3.9. Actividades Económicas.....	9
1.4. Objetivos.....	10
1.4.1. Objetivo General.....	10
1.4.2. Objetivos Específicos.....	10
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	11
2.1. Marco Teórico.....	11
2.1.1. La Floricultura en el Ecuador.....	11
2.1.2. Proceso Productivo de la Actividad Florícola.....	12
2.1.3. Afectaciones Comunes en los Cultivos Florícolas.....	13
2.1.4. Productos Fitosanitarios.....	13
2.1.5. Gestión Ambiental.....	16
2.1.6. Gestión de Residuos Sólidos.....	16
2.1.7. Clasificación de los residuos sólidos.....	18
2.1.8. Compostaje.....	19
2.2. Lista de Abreviaturas.....	21
2.3. Terminología Ambiental Utilizada.....	22
2.4. Marco Legal.....	23
3. MATERIALES Y MÉTODOS	24
3.1. Recopilación de Información.....	24
3.2. Información Secundaria.....	24
3.3. Muestreo.....	24
3.4. Ubicación de las Florícolas de Estudio.....	25
3.5. Diagnóstico Actual.....	25
3.6. Caracterización de Residuos Sólidos.....	26
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1. Resultados.....	28
4.1.1. A. Diagnóstico de la Florícola.....	28
4.1.2. B. Seguimiento de generación de residuos sólidos.....	64
4.2. Discusión.....	71
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	73

5.1. Conclusiones	73
5.2. Recomendaciones	73
6. BIBLIOGRAFÍA	75
7. ANEXOS.....	88
8. PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4. Mapa político de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo.....	3
Figura 1. Etiqueta de productos fitosanitarios	14
Figura 2. Ciclo de la Economía Circular	17
Figura 3. Pirámide de Kelsen.....	23
Figura 5. Estado de regularización	29
Figura 6. Permiso de generador de residuos sólidos peligrosos/especiales	30
Figura 7. Presencia y tipo de asentamiento habitable	32
Figura 8. Áreas de producción.....	33
Figura 9. Condición estructural de la bodega de insumos	35
Figura 10. Mantenimiento del invernadero.....	36
Figura 11. Conocimiento de la gestión de residuos sólidos.....	38
Figura 12. Tachos diferenciados para la recolección de residuos sólidos	39
Figura 13. Contaminación cruzada de residuos sólidos.....	41
Figura 14. Recolección y almacenaje correcto de residuos sólidos no peligrosos	42
Figura 15. Aprovechamiento de residuos sólidos no peligrosos	44
Figura 16. Almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos.....	45
Figura 17. Proliferación de vectores por mala gestión de los residuos sólidos comunes	47
Figura 18. Colocación adecuada de los residuos sólidos agrícolas	48
Figura 19. Aprovechamiento de residuos sólidos agrícolas	50
Figura 20. Presencia de vectores por la disposición de residuos sólidos agrícolas	51
Figura 21. Triple lavado de envases agroquímicos.....	53
Figura 22. Perforación y separación de envase – tapa de agroquímicos	54
Figura 23. Correcto almacenamiento de residuos y desechos especiales	56
Figura 24. Tiempo de almacenamiento excedido de residuos sólidos especiales según la normativa ambiental.....	57
Figura 25. Disposición correcta del EPP obsoleto.....	59
Figura 26. Entrega de residuos y desechos sólidos especiales	60
Figura 27. Reutilización de envases vacíos agroquímicos	61
Figura 28. Presencia de foco/s de contaminación.....	63
Figura 29. Cuantificación de productos de residuos sólidos generados	64
Figura 30. Cuantificación de subproductos de residuos sólidos no peligrosos	65
Figura 31. Cuantificación de subproductos de residuos sólidos especiales.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parroquias de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo	4
Tabla 2 . Límite territorial de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo.....	5
Tabla 3 . Población de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo.....	5
Tabla 4. Población parroquial de los Cantones Cayambe y Pedro Moncayo.	6
Tabla 5. Relieve de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo	6
Tabla 6. Estaciones Meteorológicas de los cantones Cayambe Y Pedro Moncayo.....	8
Tabla 7. Actividades Económicas de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo.....	9
Tabla 8. Proceso productivo de la actividad florícola.....	12
Tabla 9. Clasificación toxicológica.....	15
Tabla 10. Normativa ambiental y legal sobre el manejo de residuos sólidos	23
Tabla 11. Ubicación de las florícolas de estudio	25
Tabla 12. Procedimiento para la determinación de la caracterización de residuos sólidos.	26
Tabla 14. Estado de regularización	28
Tabla 15. Permiso de generador de residuos sólidos peligrosos/especiales	30
Tabla 16. Presencia y tipo de asentamiento habitable	31
Tabla 17. Áreas de producción	33
Tabla 18. Condición estructural de la bodega de insumos.....	34
Tabla 19. Mantenimiento del invernadero	36
Tabla 20. Conocimiento de la gestión de residuos sólidos	37
Tabla 21. Tachos diferenciados para la recolección de residuos sólidos.....	39
Tabla 22. Contaminación cruzada de residuos sólidos	40
Tabla 23. Recolección y almacenaje correcto de residuos sólidos no peligrosos.....	42
Tabla 24. Aprovechamiento de residuos sólidos comunes	43
Tabla 25. Almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos	45
Tabla 26. Proliferación de vectores por mala gestión de los residuos sólidos comunes.....	46
Tabla 27. Colocación adecuada de los residuos sólidos agrícolas.....	48
Tabla 28. Aprovechamiento de residuos sólidos agrícolas.....	49
Tabla 29. Presencia de vectores por la disposición de residuos sólidos agrícolas.....	51
Tabla 30. Triple lavado de envases agroquímicos	52
Tabla 31. Perforación y separación de envasase – tapa de agroquímicos.....	54
Tabla 32. Correcto almacenamiento de residuos y desechos especiales.....	55
Tabla 33. Tiempo de almacenamiento excedido de residuos sólidos especiales según la normativa ambiental.....	57
Tabla 34. Disposición correcta del EPP obsoleto	58
Tabla 35. Entrega de residuos y desechos sólidos especiales	59
Tabla 36. Reutilización de envases vacíos agroquímicos	61
Tabla 37. Presencia de foco/s de contaminación	62
Tabla 38. Cuantificación de productos de residuos sólidos generados.....	64
Tabla 39. Cuantificación de subproductos de residuos sólidos no peligrosos generados.....	65
Tabla 40. PPC de residuos sólidos no peligrosos.....	66
Tabla 41. PPC de residuos sólidos agrícolas.....	67
Tabla 42. Cálculo del peso volumétrico de los residuos sólidos agrícolas	68
Tabla 43. Cuantificación de subproductos de residuos sólidos especiales	69
Tabla 44. PPC de los residuos sólidos especiales	70

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Curvas de nivel de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo.....	88
Anexo 2. Ubicación de las pequeñas florícolas de estudio.....	89
Anexo 3. Lista de Chequeo.....	90
Anexo 4. Registro de generación de residuos.....	92
Anexo 5. Registro acumulativo de los residuos sólidos generados en las pequeñas florícolas de estudio.....	93
Anexo 6. Producción per cápita de los residuos sólidos generados en las pequeñas florícolas de estudio.....	94
Anexo 7. Diagnóstico del estado actual de las pequeñas florícolas de estudio	95
Anexo 8. Productos fitosanitarios utilizados en las florícolas de estudio.....	99
Anexo 9. Socialización de la Propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos	102

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo elaborar un plan de manejo de residuos sólidos para las pequeñas florícolas de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo en el año 2022. Para su cumplimiento se procedió al análisis de la gestión actual de los residuos sólidos en nueve pequeñas florícolas y; se realizó la caracterización de los residuos sólidos generados para determinar la clasificación de productos y subproductos, el peso volumétrico y su generación. Como resultado del diagnóstico realizado, las florícolas de estudio no cuentan con: el permiso ambiental de funcionamiento; el permiso de generador de residuos peligrosos/especiales y; un plan de manejo de residuos sólidos. En cuanto a la caracterización de los residuos sólidos los productos corresponden a: residuos sólidos no peligrosos, agrícolas y especiales; el peso volumétrico de los residuos sólidos agrícolas es 212,5 kg/m³; la media de producción per cápita de los residuos sólidos generados es: 0,14 kg/trab/sem de residuos no peligrosos, 488,25 kg/trab/sem de residuos agrícolas y 2,12 kg/ha/sem de residuos especiales.

En conclusión, las florícolas no manejan adecuadamente sus residuos sólidos en base a lo estipulado en la normativa ambiental vigente; ocasionando afectaciones a la flora y fauna del sector, así como también al personal de las florícolas. Con lo cual se presenta una propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos para las pequeñas florícolas de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo.

Palabras clave: pequeñas florícolas, gestión de residuos sólidos, generación de residuos, manejo de residuos sólidos, residuos especiales.

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop a solid waste management plan for small flower farms from Cayambe and Pedro Moncayo cantons by 2022. To achieve this goal, the current management of solid waste in nine small flower farms was analyzed and the solid waste generated was characterized to determine the classification of products and by-products, their volumetric weight, and their generation. As a result of the diagnostic study, the flower farms in question do not have an environmental operating permit, a hazardous/special waste generator's permit, or a solid waste management plan. The volumetric weight of agricultural solid waste is 212.5 kg/m³; the average per capita production of solid waste generated is 0.14 kg/trab/sem of non-hazardous waste, 488.25 kg/trab/sem of agricultural waste, and 2.12 kg/ha/sem of special waste.

In conclusion, the flower farms do not adequately manage their solid waste in accordance with current environmental regulations, affecting the flora and fauna of the sector, as well as the flower farm personnel. A proposal for a Solid Waste Management Plan for small flower farms in the Cayambe and Pedro Moncayo cantons is presented.

Key words: small flower farms, solid waste management, waste generation, solid waste management, special waste.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

En las últimas décadas, se ha observado un crecimiento significativo en la industria florícola convirtiéndose en una fuente importante de empleo y generación de ingresos, la satisfacción en la demanda de flores ha desarrollado el incremento de pequeñas florícolas para una producción mayor de plantas ornamentales y con ello; abastecer más los mercados a nivel global. Sin embargo; el aumento de la producción de flores también ha llevado consigo un incremento en la generación de residuos sólidos, como: agrícolas, especiales, peligrosos y no peligrosos.

La gestión inadecuada de estos residuos puede tener consecuencias negativas, afectando la calidad del suelo, agua, aire y de quienes los habitan. Esta situación ha provocado que sea necesario implementar planes de manejo de residuos sólidos en la industria florícola; los mismos que buscan establecer estrategias y acciones para reducir la generación de residuos en la fuente; fomentar la reutilización, reciclaje y; el cumplimiento en la disposición de los residuos sólidos que no pueden ser valorizados directamente por las industrias.

En la actualidad, se cuenta con normativas y regulaciones ambientales enfocadas a la reducción de impactos ambientales producidos por la industria florícola o en otros sectores relacionados, con el fin de promover prácticas más responsables en beneficio de nuestro entorno y de las generaciones futuras

1.2. Justificación

La acumulación de residuos sólidos y la mala gestión de esta, es un tema que con el pasar del tiempo ha ido tomando mayor relevancia, debido a las afectaciones que presenta a corto, mediano y largo plazo, al no ser gestionados correctamente. Es ahí donde radica la importancia del manejo de residuos sólidos durante todo su tiempo de vida o, parcialmente, lo que resultaría en la responsabilidad de gestionar los residuos en la producción, consumo, y desecho, según corresponda; las afectaciones por los residuos sólidos mal gestionados varían dependiendo de sus propiedades fisicoquímicas. En el caso de los envases de pesticidas al no ser gestionados adecuadamente, afectan al ambiente en su componente biótico, como: flora, fauna y a personas; además de afectar a su componente abiótico de la calidad del agua, suelo y aire.

La importancia en la gestión de residuos sólidos radica en la disminución de la contaminación; el Plan de Manejo de Residuos sólidos funciona como una guía para la gestión de desechos, el cual presenta variaciones en su elaboración, ya que depende del giro de negocio, condiciones de la organización, su entorno, entre otras. Sin embargo, dicho Plan es realizado con el mismo fin, evitar afectaciones ambientales y/o mitigar impactos ambientales negativos. Tras la elaboración de un Plan de Manejo de Residuos sólidos, se espera su pronta aplicación para el cumplimiento legal en la responsabilidad de la gestión de residuos sólidos generados.

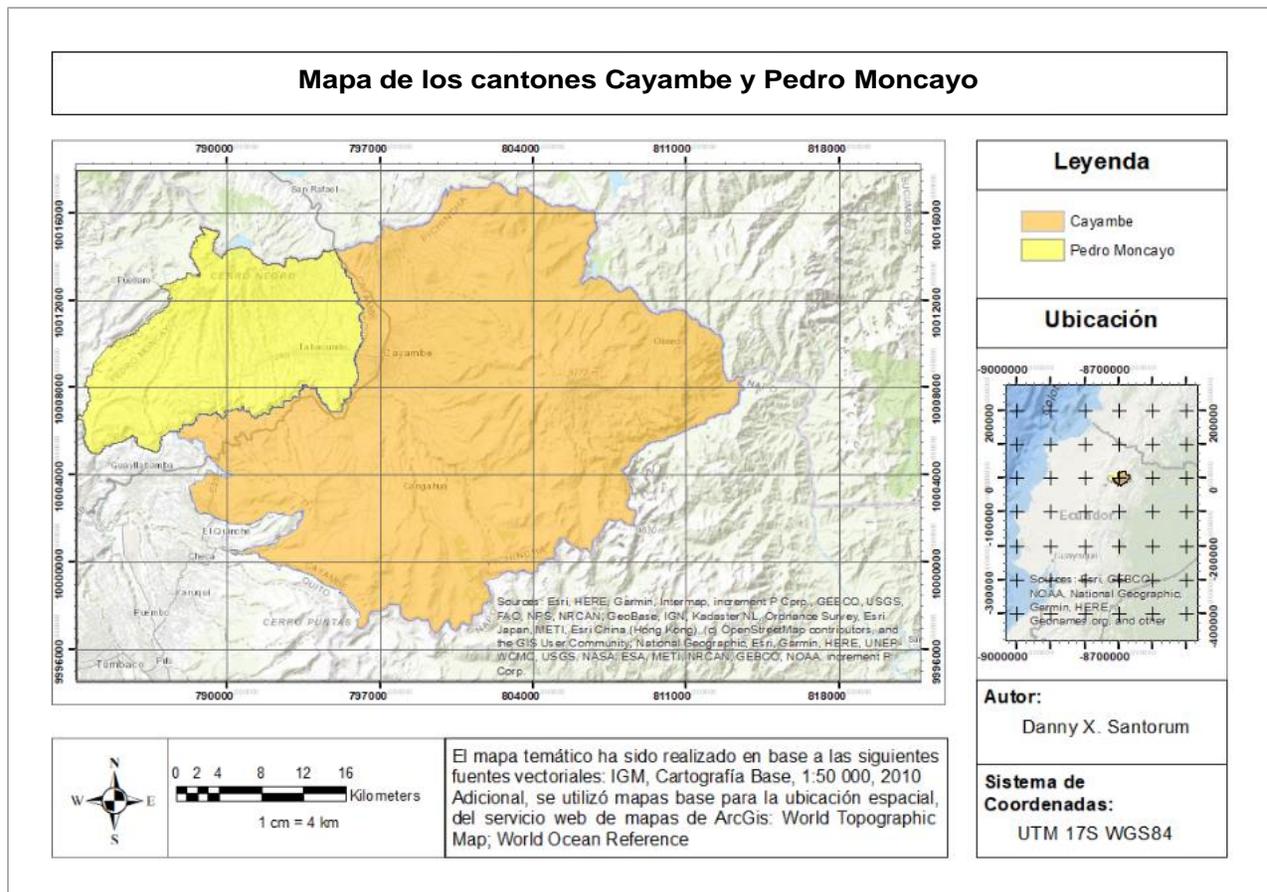
1.3. Línea Base

1.3.1. Ubicación

Los cantones Cayambe y Pedro Moncayo se encuentran comprendidos dentro de la provincia de Pichincha (Prefectura de Pichincha, 2021).

Figura 1.

Mapa político de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo



Nota: Información obtenida de cartografía base del IGM (2013). Elaborado por el autor.

1.3.2. Extensión

El cantón Cayambe cuenta con una extensión total de 1.199 km² por otro lado; el cantón Pedro Moncayo cuenta con un área de 333 km² (Prefectura de Pichincha, 2021) & (GAD Pedro Moncayo, 2021). Dichos cantones, poseen las siguientes parroquias:

Tabla 1.

Parroquias de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo

Cantón Cayambe	Cantón Pedro Moncayo
Ascázubi	La Esperanza
Cangahua	Malchinguí
Cayambe (cabecera cantonal)	Tabacundo
Juan Montalvo	Tocachi
Olmedo	Tupigachi
Otón	
San José de Ayora	
Santa Rosa de Cuzubamba	

Nota: Información obtenida de *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Cantón Cayambe* del GADIP Cayambe (2020) y; *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial* del GAD Pedro Moncayo (2018).

1.3.3. Límites

Los cantones Cayambe y Pedro Moncayo se encuentran ubicados al Noreste y Este de la provincia de Pichincha, respectivamente. Los límites territoriales de ambos cantones corresponden de la siguiente manera:

Tabla 2 .

Límite territorial de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo

Cantón	Norte	Este	Sur	Oeste
Cayambe	provincia Imbabura	provincia Napo	Distrito Metropolitano de Quito	cantón Pedro Moncayo
Pedro Moncayo	provincia Imbabura	cantón Cayambe	Distrito Metropolitano de Quito y; cantón Cayambe	Distrito Metropolitano de Quito

Nota: Tomado de *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2019 – 2023*, por Prefectura de Pichincha (2021).

1.3.4. Población

La población de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo se expresa en la Tabla 3.

Tabla 3 .

Población de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo

Cantón	Hombres	%	Mujeres	%	Total	Vivienda			Analfa- betismo	*Edad
						T1	T2	T3		
Cayambe	41.967	3,3	43.828	3,3	85.795	28.263	28.259	21.618	11,10%	26
Pedro Moncayo	16.311	1,3	16.861	1,3	33.172	11.207	11.203	8.633	10,20%	26
Quito	1.088.811	87	1.150.380	87	2.239.191	764.167	763.719	634.611	3,00%	29
Total	1.146.911	91	1.211.069	92	2.358.158	803.637	803.181	664.862	21,10%	27

Nota: *Edad promedio. Tomado de *fascículo provincial de Pichincha*, por el INEC (2010).

Mediante información recuperada del INEC (2010) se indica que, la provincia de Pichincha contaba con 2.576.287 habitantes. De los cuales, el 86,92% pertenece al cantón Quito y; los cantones Cayambe y Pedro Moncayo abarcan el 4,62%.

Los cantones Cayambe y Pedro Moncayo cuentan con una población de 118.967 habitantes, de los cuales se encuentran ubicados en distintas parroquias las se encuentran detalladas en la Tabla 6.

Tabla 4.

Población parroquial de los Cantones Cayambe y Pedro Moncayo.

Cantón	Parroquia	Urbano	Rural	Total
Cayambe	Ascázubi	-	5.050	5.050
	Cangahua	-	16.231	16.231
	Cayambe	39.028	11.801	50.829
	Olmedo (pesillo)	-	6.772	6.772
	Otón	-	2.766	2.766
	Santa Rosa de Cuzubamba	-	4.147	4.147
	Total		39.028	46.767
Pedro Moncayo	La esperanza	-	3.986	3.986
	Malchinguí	-	4.624	4.624
	Tabacundo	10.059	6.344	16.403
	Tocachi	-	1.985	1.985
	Tupigachi	-	6.174	6.174
	Total		10.059	23.113

Nota: Tomado de *fascículo provincial de Pichincha*, por el INEC (2010).

1.3.5. *Relieve*

El relieve de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo presentan en la Tabla 5

Tabla 5.

Relieve de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo

Cantón	Zona poblada	Zona no poblada
Cayambe	2.752 – 2.880	5.790 máx.
Pedro Moncayo	1.730 – 2.952	4.300 máx.

Nota: Unidades en msnm; información recopilada de *Actualización Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2021 - 2023* (pág. 21) del GAD Municipal del cantón Pedro Moncayo, 2021 e; *información geográfica base* del IGM (2013). Elaborado por el autor.

Elevaciones a partir de los 4.000 msnm corresponden a laderas, picos de montaña o nevados; la altura de 5.790 msnm corresponde a la del volcán Cayambe.

1.3.6. Geomorfología

Las unidades geomorfológicas predominantes en los cantones Cayambe y Pedro Moncayo corresponden a flujos de lava. El total de área que ocupan estos flujos de lava, es: 14'177.28 ha. es decir, el 11, 82% del área total del cantón Cayambe (GADIP Cayambe, 2020) y; 8.427 ha del cantón Pedro Moncayo, es decir 25,09% del área total del cantón Pedro Moncayo (GAD Pedro Moncayo, 2021)

1.3.7. Uso y Cobertura de Suelo

De acuerdo al GAD Cayambe (2020) sus “áreas naturales (...) representan el 64,09 % del suelo; una gran presencia de pastizales para ganadería con el 18,38% del suelo, el 5,18% de uso agropecuario y el 1,32% del suelo cantonal que se ocupan en plantaciones florícolas (...)” (pág. 16). Con respecto al otro cantón el GAD Pedro Moncayo (2021) manifiesta que:

“un 33.13% está destinado para cultivos transitorios y barbechos representando la agricultura convencional y campesina; un 21,67% sembrada por montes y bosques; el 15.41% son pastos naturales que junto al 7.77% de pastos cultivados representan el suelo utilizado para la ganadería (23.18 %); el 9.09% de los cultivos se encontraron en descanso (...); tan solo el 4,41% del suelo utilizado está destinado a cultivos permanentes” (pág. 78).

El descanso de los cultivos, hace referencia a suelos que no son destinados de forma regular al cultivo.

1.3.8. Clima

Los cantones Cayambe y Pedro Moncayo cuentan con estaciones meteorológicas ubicadas en más de una parroquia de dichos cantones, Tabla 8.

Tabla 6.

Estaciones Meteorológicas de los cantones Cayambe Y Pedro Moncayo

Cantón	Código	Nombre	Coordenadas		Altura (msnm)
			x	y	
Cayambe/ Pedro Moncayo	M023	Olmedo - Pichincha	825692	1001569	3.120
Cayambe	M344	Cangahua	815332	9993576	3.140
Cayambe	M359	Cayambe	818117	1000560	2.840
Cayambe	M566	Ascázubi INAMHI	801828	9991375	2.580
Cayambe	M628	Hda. Pesillo	826871	1001756	3.160
Pedro Moncayo	M022	Tabacundo – H. Mojanda	–	–	–
Pedro Moncayo	M111	Malchinguí – INAMHI	–	–	–
Pedro Moncayo	M574	Hda. Jerusalén	–	–	–
Pedro Moncayo	M605	Cachasquí – Hda. INCAMHI	–	–	–
Cayambe/ Pedro Moncayo	MA2T	Tomolon - Tabacundo	–	–	–

Nota: No se encontró información pública de registros meteorológicos para la elaboración de un análisis del clima en las zonas. Información obtenida de: IEE-MAGAP (2013); INAMHI (2023); POT Cayambe (2020) y; POT Pedro Moncayo (2018).

GADIP Cayambe (2020) menciona en el PDOT del cantón Cayambe que, existen dos estaciones meteorológicas encontradas las cuales brindan soporte para la descripción del clima en dicho cantón. En la estación Olmedo – Pichincha se ha recopilado información como: temperatura, la cual en promedio es de 16°C; los meses junio – septiembre son considerados de verano; la precipitación registrada es de 23 mm en su media anual que, en época de invierno puede alcanzar los 100 mm es decir en el resto del año (pág. 24).

1.3.9. Actividades Económicas

Las actividades económicas son importantes para conocer el estado de desarrollo de la población. Por ello, la variación y concentración de la preferencia de actividades que realizan no siempre será constante entre países; ciudades y; poblados. El desarrollo de actividades económicas con el pasar del tiempo ha ido cambiando; la perspectiva que se tenía hasta un siglo atrás está actualmente dividida en tres subcategorías, como se detalla en la tabla 9.

Tabla 7.

Actividades Económicas de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo

Sector	Actividad	Cayambe		Pedro Moncayo	
		Urbano	Rural	Urbano	Rural
Primario	Agricultura, caza, ganadería, pesca, silvicultura	5.640	11.098	2.338	5.538
	Explotación de minas y canteras	16	14	8	8
Secundario	Construcción	697	2.079	179	880
	Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	55	71	5	33
	Industrias manufactureras	1.781	948	267	478
	Alojamiento y servicios de comida	856	208	150	142
	Actividades profesionales, científicas y técnicas	354	72	44	51
	Artes, entretenimiento y, recreación	67	24	15	15
	administración pública y defensa	526	317	156	217
	Enseñanza	953	286	157	198
	Financieras y de seguros	160	31	13	18
	Información y comunicación	234	62	27	29
Terciario	Inmobiliarias	22	5	5	2
	Servicios de administración y de apoyo	458	267	101	160
	Otras actividades de servicios	380	119	59	86
	Organizaciones y órganos extraterritoriales	7	1	-	3
	Atención de la salud humana	329	160	81	132
	Transporte y almacenamiento	1.012	555	13	294
	Comercio al por mayor y menor	3.139	1.056	586	466
	No declarado	994	235	209	590

Nota: Obtenido de: PDOT Cayambe (2020) y; PDOT Pedro Moncayo (2021).

1.4.Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Elaborar un Plan de manejo de residuos sólidos para las pequeñas florícolas de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo, año 2022.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Analizar la gestión actual de los residuos sólidos generados en 9 pequeñas florícolas de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo.
- Caracterizar los residuos sólidos en las 9 pequeñas florícolas para la clasificación de productos y subproductos.
- Determinar el peso volumétrico y PPC de los residuos sólidos generados en las 9 pequeñas florícolas.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Marco Teórico

2.1.1. *La Floricultura en el Ecuador*

En el Ecuador, la floricultura ha venido a destacarse en los últimos años llegando a ocupar lugares importantes en el mercado a nivel internacional. Al respecto Oliviera & Brainer (2007) mencionan que, para el año 2003 el monto percibido por exportaciones correspondía a \$298M dando como resultado un incremento del 272.25% durante el periodo 1995 – 2003; Además, La CFN (2021) registró en el quinto mes del año 2020 un total de \$403 mil millones y un total de \$827 mil millones al final de ese mismo año.

Respecto a la producción versus superficie de cosecha de flores, la CFN (2021) señala que, en el año 2021 la producción de flores abarcó una superficie de 6,963 ha.; con un total de 4'416,10 tallos.

La floricultura en el país es relativamente nueva; surgiendo a inicios de los años 80; el primer cultivo de flores registrado en el Ecuador fue en la parroquia de Puembo, en el sector Jardines de Ecuador (Egas & Gómez, 2014) & (Chavarro, 2021); Continuando con los aportes de Chavarro menciona que, la expansión de la floricultura en el Ecuador se dio a partir del año 1983; dando como resultado los primeros cultivos apoyados por empresas; las mismas que respaldados por el Distrito Metropolitano de Quito llegaron a extenderse por diferentes sectores de la Sierra ecuatoriana especialmente en los cantones Cayambe y Tabacundo, la misma que abarcó una extensión total de cultivo de rosas de 25 ha (Chavarro, 2021).

2.1.2. Proceso Productivo de la Actividad Florícola

Tabla 8.

Proceso productivo de la actividad florícola

Procesos	Actividades	Residuos sólidos generados
Preparación del suelo	-Estudio del suelo. -Construcción del invernadero. -Arado del suelo. -Elaboración de camas o surcos. -Instalación del sistema de riego. -Colocación de abono. -Colocación de agroquímicos para la protección contra plagas o infestaciones.	-Plásticos. -Mangueras plásticas flexibles y rígidas. -Envases de agroquímicos de diferente volumen.
Cultivo	-Siembra de tallos. -Injertado de especies florales. -Colocación de fertilizantes agroquímicos.	-Fundas plásticas. -Sujetadores plásticos. -Envases plásticos de diferentes volúmenes.
Cuidado de las plantas	-Riego. -Colocación de agroquímicos para crecimiento, floración, control de plagas. -Limpieza del cultivo (extracción de plantas ajenas al cultivo). -Poda.	-Envases plásticos de diferentes volúmenes. -Envases de vidrio. -Residuos orgánicos: flores y hojas, plantas “maleza” -Residuos orgánicos: hierba común (maleza).
Cosecha	- Corte de tallos - Preparación de bonches	-Residuos orgánicos: tallos, hojas y raíces.
Poscosecha	-Hidratación. -Clasificación de flores. -Corte de tallos, flores y hojas. -Preparación de bonches.	-Residuos orgánicos: tallos, flores y hojas. -Papel, cajas de cartón, envolturas de cartón. -Sujetadores Y envolturas plásticas.
Entrega del producto	-Traslado del producto.	-Cajas de cartón -Empaques plásticos

Nota: En funcionamiento normal, el procesos productivo empieza desde el cuidado de las plantas hasta la entrega del producto. Adaptado de *Establecimiento de una plantación de una hectárea de rosas*, por Peña (2010), Repositorio institucional de la Universidad de Cuenca. Elaborado por el autor.

2.1.3. Afectaciones Comunes en los Cultivos Florícolas

Pueden deberse tras la presencia de plagas y/o infestaciones. Según Peña (2010) las afectaciones más comunes a los cultivos son:

- Oídio (*Oidium erysiphe*)
- Mildiu Velloso (*Plasmopara viticola*)
- Botritis (*Botritis cinérea*)
- Ácaro. (*Poliphagotarsonemus latus*)
- Trips (*Thrips* sp)
- Minadores dípteros (*Lyriomiza trifolii*)
- Oruga defoliadora (*Pieris brassicae*)

2.1.4. Productos Fitosanitarios

La categoría toxicológica del producto sanitario, se la realiza en base a leyes o normas, las cuales detallan las especificaciones que deben de presentar, como la (NTE INEN 2 288:2000, 2000). La etiqueta presente en los envases fitosanitarios, Figura 1

2.1.4.1. Etiqueta de Productos Fitosanitarios

Figura 2.

Etiqueta de productos fitosanitarios



Nota: La etiqueta corresponde al modelo estándar de productos fitosanitarios. Elaborado por el autor.

Como se visualiza en la Figura 1, la etiqueta cuenta con 4 especificaciones. La NTE INEN 1913 (1996) describe su contenido de la siguiente manera:

1. Referente a la categoría toxicológica se representará con el pictograma correspondiente; nombre del producto; componentes; concentración; número de registro; información y logotipo del productor; fecha de fabricación/vencimiento (pág. 6);
2. El color de la banda representa la categoría toxicológica además de la leyenda del color: cuidado; dañino o; tóxico (págs. 4-5). Dicha información se especifica en la Tabla 2;
3. Preparación del producto; instrucciones de uso; frecuencia de aplicación; propósito del producto, dosis según cultivo, intervalo de aplicación, tiempo de reingreso (págs. 7-8);
4. Precauciones; afectaciones a la salud y el ambiente; EPP indicado para la utilización del producto; advertencias y; primeros auxilios según el tipo de contacto (pág. 6).

2.1.4.2.Toxicidad

Tabla 9. Clasificación toxicológica

Color indicativo	Categoría toxicológica	Símbolo (pictograma)	DL ₅₀ (mg/kg)			
			*Producto Sólido		*Producto líquido	
	Ia -Extremadamente peligroso		5	10	20	40
	Ib - Altamente peligroso		5 -50	10 –100	20 –200	40 –400
	II - Moderadamente peligroso		50 - 500	100 – 1000	200 – 2000	400 – 4000
	III - Ligeramente peligroso	CUIDADO	500	>1000	2000	>4000
	IV - Cuidado (sin riesgo en uso normal)	CUIDADO	2000	–	3000	–

Nota: *Columna izquierda por ingestión y, columna derecha por contacto dérmico. Tomado de: NTE INEN 1 898:1996.

Como se evidencia en la tabla 2; la información toxicológica de los productos fitosanitarios se la expresa mediante el color de la franja del envase; de tal forma que la toxicidad no sólo se evalúa por el nivel de toxicidad que presenta el componente activo; sino también, por otros factores como: frecuencia de aplicación; tiempo de exposición; ubicación del invernadero y; manejo de los envases fitosanitarios.

2.1.4.3. Disposición de Envases Fitosanitarios

Según la NTE INEN 2078 (2013) los envases vacíos de productos agroquímicos son considerados desechos especiales, por lo que, su gestión cuenta con un procedimiento especial. La NTE INEN 2078 (2013) menciona que, una vez vacíos los envases deben de ser lavados tres veces; los envases deben de ser separados según su capacidad, además de perforados según los envases que indique la norma perforados ; sus tapas deben ser separadas

2.1.5. Gestión Ambiental

La Ley de Gestión Ambiental (2004) lo define como: “Conjunto de políticas, normas, actividades operativas y administrativas de planeamiento, financiamiento y control estrechamente vinculadas, que deben ser ejecutadas por el Estado y la sociedad para garantizar el desarrollo sustentable y una óptima calidad de vida” (pág. 11), es necesario la implementación de dichas estrategias tanto en el sector público como privado, para precautelar la salud humana y prevenir afectaciones al medio ambiente.

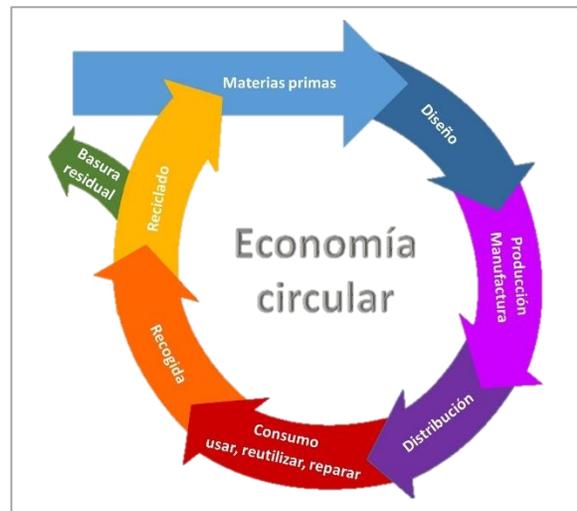
2.1.6. Gestión de Residuos Sólidos

Son métodos técnicos para administrar los residuos sólidos que son generados en los diferentes procesos de producción de una actividad económica. El Gobierno de Argentina (s.f.) indica que el propósito es reducir la cantidad de residuos sólidos generados, junto con los impactos ambientales negativos.

De acuerdo con Pon (2019) la gestión de residuos sólidos; este autor, la presenta en forma cíclica; la cual comprende: generación, recolección, transporte, tratamiento y disposición final. Es decir, se encarga del manejo de los residuos desde su origen hasta su disposición final, procurando introducirlos para su reaprovechamiento, como se muestra en la Figura 2.

Figura 3.

Ciclo de la Economía Circular



Nota: La figura representa la forma de operar de la Economía circular. Tomado de *El anteproyecto de la Ley de Economía Circular: ni obliga, ni prohíbe*, por López (2020).

La Economía Circular corresponde a una estrategia de Gestión Ambiental; al respecto Espaliat (2017) menciona que, es imprescindible la eliminación de los residuos, dando un destino de reaprovechamiento, pero también, de reducir desde la fuente tanto el consumo de materia prima como de insumos, mediante alternativas de aprovechamiento. Continuando con Espaliat (2017) explica que, el gestionar adecuadamente los residuos conlleva beneficia en el tiempo de vida útil de los productos y; de incorporarlos nuevamente al ciclo productivo. Por otra parte, Lara (2008) menciona la estrategia de reducir, reutilizar y reciclar conocido como las 3R's.

Sáez & Urdaneta (2014) indica que la salud humana y el medio ambiente se encuentran ligados; y los residuos al no ser correctamente gestionados pueden desarrollar escenarios como: la propagación de enfermedades mediante vectores los cuales se desarrollan en los residuos; el riesgo de infecciones por manipulación de residuos cortopunzantes que pueden desencadenar

enfermedades a corto y largo plazo en personas que los manipulen y; la contaminación del aire por quema de residuos al no ser dispuestos correctamente ya que las personas pueden desarrollar problemas a nivel respiratorio o desarrollar otro tipo de problemas dependiendo del tipo de residuo.

Por otra parte, la incorporación de sistemas de gestión ambiental o derivados del mismo (Gestión de Residuos Sólidos) en proyectos/obras/actividades son de carácter obligatorio; como lo estipula la normativa nacional. Sin embargo, el desarrollo y aplicación de los mismos debe realizarse anteponiendo la salud humana y pensando siempre en el beneficio colectivo.

2.1.7. Clasificación de los residuos sólidos

Tipo de residuo sólido	Descripción
No peligrosos	Elemento sólido, que no presenta características de peligrosidad con base en características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico - infecciosas explosivas y/o radioactivas o explosivas (código C.R.E.T.I.B.), resultantes del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no tiene valor para quien lo genera, pero que es susceptible de aprovechamiento y transformación en un nuevo bien con un valor económico agregado. Conocido también como residuos sólidos comunes.
Peligrosos	Resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna sustancia que tenga características que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables. Adicional, los envases vacíos de plaguicidas y productos afines no lavables y aquellos sin triple lavado.
Especiales	Residuos los cuales no presentan propiedades de peligrosidad, pero presentan otro tipo de gestión, dentro de esta categoría menciona a los envases de plaguicidas y relacionados a estos los cuales en su disposición deben de recibir lavado triple o a presión; también son considerados como aquellos residuos que se encuentran determinados en el listado Nacional de Desechos Especiales.
Agrícolas	Entendemos como residuos agrícolas aquellos que provienen de cultivos leñosos o herbáceos (como viñedo, cereal, etc.). Estos, son obtenidos de los restos de los cultivos, y también de las limpiezas que se hacen en el campo para evitar las plagas o los incendios.

Nota: Información recopilada de NTE INEN 2841 (2014); NTE INEN 2571 (2011); NTE INEN 2078 (2013) y; *Residuos agrícolas, forestales, ganaderos y cultivos energéticos* por Junta de Castilla y León (s.f.).

2.1.8. Compostaje

El MITECO (s.f.) define el término como “(...) un proceso biológico aerobio (...) que, bajo condiciones de ventilación, humedad y temperatura controladas, transforma los residuos orgánicos degradables en un material estable e higienizado llamado compost, que se puede utilizar como enmienda orgánica” (pág. 1). Mediante esta técnica se aprovecha los residuos orgánicos transformándolos en nutrientes para el suelo.

2.1.6.1. Proceso del compostaje

El MARM (2008) menciona que “consiste en la degradación de la materia orgánica mediante su oxidación y la acción de diversos microorganismos presentes en los propios residuos. Este proceso de descomposición de la materia orgánica dura aproximadamente entre cinco y seis meses” (pág. 18), dentro de dicho periodo mencionado ocupan lugar tres fases, las cuales son:

Fase de Latencia

También conocido como etapa de crecimiento microbiano; el MARM (2008) describe a la fase de latencia como fase mesófila debido al crecimiento de bacterias de este tipo debido a que, durante su desarrollo la temperatura puede alcanzar valores de 50 °C aproximadamente y; con ello el desprendimiento de humedad evidenciado en el vapor emanado, esta fase de latencia llega a durar de 2 a 4 días.

Fase Termófila

El MARM (2008) describe la fase termófila la que se lleva a cabo la higienización y una degradación más rápida que la anterior fase debido a que, el incremento de temperatura favorece la eliminación de patógenos e individuos que se encuentren en fase de desarrollo temprana y; debido al incremento de temperatura que va de los 60 – 70 °C la degradación de la materia se

incrementa llevando a cabo este proceso las bacterias termófilas; este tiempo de duración puede variar, dependiendo del control que reciba el sistema para brindar las condiciones necesarias, yendo de 1 semana hasta 2 meses.

Fase de Maduración

Considerada la etapa de mayor duración; al respecto, el MARM (2008) describe esta fase de maduración como la etapa de degradación de la materia resistente que; a diferencia del anterior proceso su temperatura disminuye junto con la actividad microbiana; desarrollando un periodo de fermentación rico en microorganismos los cuales ayudan a descomponer la materia no degradada en las 2 fases anteriores; este periodo puede llegar hasta los 3 meses.

2.2. Lista de Abreviaturas

AM. – Acuerdo Ministerial

CFN. – Corporación Financiera Nacional.

CRETIB. – Corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológicamente infeccioso.

EPP . – Equipo de Protección Personal.

IGM. - Instituto Geográfico Militar.

INEC. – Instituto Nacional de Estadística y Censos.

INEN. – Instituto Ecuatoriano de Normalización.

MARM. – Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España.

MITECO. – Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España.

msnm – metros sobre el nivel del mar.

NTE. – Norma Técnica Ecuatoriana.

PDOT/POT. – Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

RCOA. – Reglamento al Código Orgánico del Ambiente.

AM. – Acuerdo Ministerial

2.3. Terminología Ambiental Utilizada

Desecho. – La NTE INEN 2571 (2011) lo define como “sustancias (sólidas, líquidas, gaseosas o pastosas) u objetos a cuyo tratamiento o disposición final se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional vigente. El término de residuo se entiende de manera sinónima” (pág. 4).

Disposición final. – La NTE INEN 2571 (2011) lo define como “la acción de depósito permanente de los desechos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños a la salud y al ambiente” (pág. 5).

Reciclaje. – La NTE INEN (2014) lo define como “operación de separar, clasificar a los residuos sólidos para re utilizarlos. El término reciclaje se utiliza cuando los residuos sólidos clasificados sufren una transformación para luego volver a utilizarse” (pág. 3).

Residuo. – La NTE INEN (2014) lo define como “material, sustancia o elemento sólido o semisólido, resultante del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no tiene valor para quien lo genera, pero que es susceptible de aprovechamiento (...)” (pág. 3).

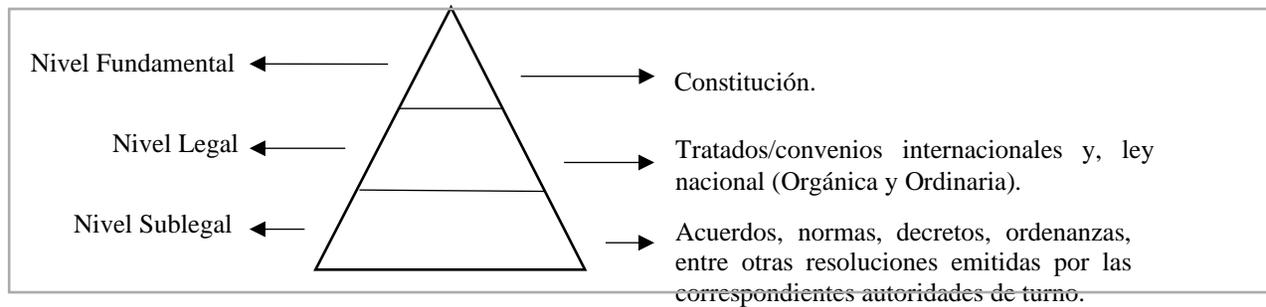
Reutilización. – La NTE INEN (2014) lo define como “actividad mediante la cual se pretende aumentar la vida útil del residuo ya sea en su función original o alguna relacionada sin procesos adicionales de transformación” (pág. 4).

2.4. Marco Legal

La normativa ambiental aplicable será la siguiente.

Figura 4.

Pirámide de Kelsen



Nota: Información obtenida de: *La Pirámide de Kelsen o jerarquía Normativa en la Nueva CPE y el Nuevo Derecho Autonómico*, por Galindo (2018), Universidad Mayor de San Andrés. Elaborado por el autor.

Tabla 10.

Normativa ambiental y legal sobre el manejo de residuos sólidos

Normativa	Artículo
Constitución de la República del Ecuador	14, 15, 396
Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes	
Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación	
Código Orgánico Integral Penal	254
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	422, 450, 584, 27
Código Orgánico del Ambiente	237,238
Acuerdo Ministerial 061	6, 8, 51, 92, 93
Acuerdo Ministerial 021	23
NTE INEN 2266:2013	
NTE INEN 2 288:2000	
NTE INEN 2078:2013	
NTE INEN 2841:2014	
NTE INEN 2571:2011	
NTE INEN 1913:1996	

Nota: Normativa ambiental y legal para el manejo de los residuos sólidos. Elaborado por el autor.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente informe se ha utilizado diferentes métodos y técnicas propias de la investigación: en los primeros capítulos se ha utilizado la investigación bibliográfica y documental; con los métodos inductivo, deductivo y analítico.

En la investigación de campo, la información recolectada en las comunidades de Luis Freire, Paquiestancia y Santo Domingo 2; ubicadas en los cantones Cayambe y Pedro Moncayo se utiliza la investigación cuali-cuantitativa. Tomando como método el muestreo por conglomerados de 3x3, es decir tres florícolas por cada comunidad.

3.1. Recopilación de Información

Se procedió al levantamiento de la información utilizando como técnica la observación directa del investigador, la participación del dueño y/o del administrador de la florícola y; como instrumento de recolección una Lista de Chequeo. A medida que se procedió a la revisión del lugar, también se procedió a la caracterización de los residuos sólidos tomando como técnicas: el pesaje directo; pesaje y volumetría; observación directa y conteo; registro y documentación; cálculo matemático y; recopilación de datos secundarios; Revisar Tabla 35.

3.2. Información Secundaria

En base a la información levantada en las florícolas de estudio, se procedió a recopilar información de medios digitales, enfocados en la gestión de residuos sólidos.

3.3. Muestreo

Se procedió a extraer una muestra de 9 florícolas de 3 comunidades. La selección de las florícolas de estudio se la realizó en base a la apertura por parte de las comunidades

específicamente, de la directiva de cada una de estas. Se realizó visitas de campo durante una semana por comunidad, resultando 3 semanas en total del levantamiento de información.

3.4. Ubicación de las Florícolas de Estudio

El acceso a la recolección de datos se lo realizó con el consentimiento de los dueños de las florícolas, tras previo acuerdo de confidencialidad de la información obtenida. Por ello, se ha decidido colocar el siguiente orden de acuerdo con la comunidad investigada

Tabla 11.

Ubicación de las florícolas de estudio

Comunidad	No. de florícola
Luis Freire	1
	2
	3
Paquiestancia	4
	5
	6
Santo Domingo 2	7
	8
	9

Nota: La tabla muestra las florícolas seleccionadas en comunidades de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo. Anexo 2.

3.5. Diagnóstico Actual

Para la determinación del diagnóstico actual de la gestión de residuos sólidos en las florícolas de estudio se procedió a elaborar una lista de chequeo, Anexo 3. Mediante la observación directa y participativa de los dueños y/o administradores de las florícolas se recabó información para su posterior análisis.

3.6. Caracterización de Residuos Sólidos

Para la caracterización de residuos sólidos, se realizó el procedimiento descrito en la Tabla 12

Tabla 12.

Procedimiento para la determinación de la caracterización de residuos sólidos.

Parámetro	Descripción	Procedimiento	Aplicación	Fórmula
Pesaje de residuos sólidos	Seguimiento de la generación de residuos sólidos durante un periodo de tiempo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar/identificar el área de recolección de los residuos sólidos. Clasificar según su *categoría. 2. Escoger un recipiente para pesaje de los residuos. 3. Pesar el recipiente seleccionado, sin contenido. 4. Introducir los residuos sólidos según su categoría en el recipiente seleccionado. 5. Pesar los residuos sólidos. 6. Realizar los cálculos correspondientes para la determinación del peso neto de los residuos sólidos según su categoría. 	Residuos sólidos agrícolas, especiales y no peligrosos	$P = Pr - Pe$ Donde: P = Peso neto de los residuos sólidos, en kg; Pr = Peso de los residuos, en kg; Pe = Peso del envase, en kg.
Peso volumétrico	Relación del peso real de un tipo de residuo con respecto al espacio que ocupa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escoger un recipiente para pesaje de los residuos. 2. Determinar el volumen interno del recipiente seleccionado. 3. Recolectar los residuos sólidos. 4. Introducir los residuos sólidos (según su categoría) en lo posible hasta el tope del recipiente. 5. Dejar caer el envase a una altura de 10 cm, tres veces. Con el propósito de compactar los residuo, y una vez disminuido el volumen, aumentar los residuos hasta el tope del recipiente, sin presionar. 6. Pesar los residuos sólidos. 7. Realizar los cálculos correspondientes para la determinación del peso volumétrico. 	Residuos sólidos agrícolas	$Pv = P/V$ Donde: Pv = Peso volumétrico del residuo, en kg/m ³ . P = Peso neto de los residuos (peso restado del envase seleccionado), en kg. V = Volumen del envase seleccionado, en m ³ .

Parámetro	Descripción	Procedimiento	Aplicación	Fórmula
Cuantificación de subproductos	Representación en porcentaje de los subproductos de una categoría de residuo sólido.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar los residuos sólidos que contengan más de un subproducto en su categoría. 2. Realizar una sumatoria de todos los subproductos correspondientes a una misma categoría de residuos. 3. Realizar los cálculos correspondientes para la determinación del porcentaje de subproductos. 	Residuos sólidos especiales y no peligrosos	$PS = G_1/G \times 100$ <p>Donde: PS = Porcentaje del subproducto. G1 = Peso del subproducto seleccionado, en kg. G = Peso total de los residuos, en kg.</p>
Producción per cápita de residuos	Determinación de la generación promedio de residuos sólidos producidos por actividades humanas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar las categorías de residuos sólidos producidos. 2. Analizar la información obtenida del registro de generación de residuos sólidos y de la Lista de Chequeo. 3. Identificar los motores de generación de los residuos sólidos producidos. 4. Determinar las unidades de PPC según la categoría de residuo sólido. 5. Realizar los cálculos correspondientes para determinar la producción de residuos sólidos. 	Residuos sólidos agrícolas, especiales y no peligrosos	$PPC = RS/Z/T$ <p>Donde: RS= Peso neto de los residuos sólidos pesados durante el tiempo de estudio, en kg. Z= Área o individuos según corresponda, en m2 o ha y; trabajadores. T= Tiempo total del pesaje de residuos sólidos.</p>

Nota: Fórmulas tomadas de la Norma Mexicana NMX-AA-19-1985 (1992) y; la Norma Mexicana NMX-AA-22-1985 (1992).

Elaborado por el autor. *categoría = tipo de residuo sólido como: agrícola, especial, no peligroso y peligroso.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. A. Diagnóstico de la Florícola

El diagnóstico actual de las florícolas de estudio se realizó con base a 27 preguntas las cuales se encuentran en la Lista de Chequeo, Anexo 3.

4.1.1.1. Regularización

Pregunta 1. ¿La florícola se encuentra regularizada? y; pregunta 2. ¿Se encuentra en trámites de regularización?

Tabla 13.

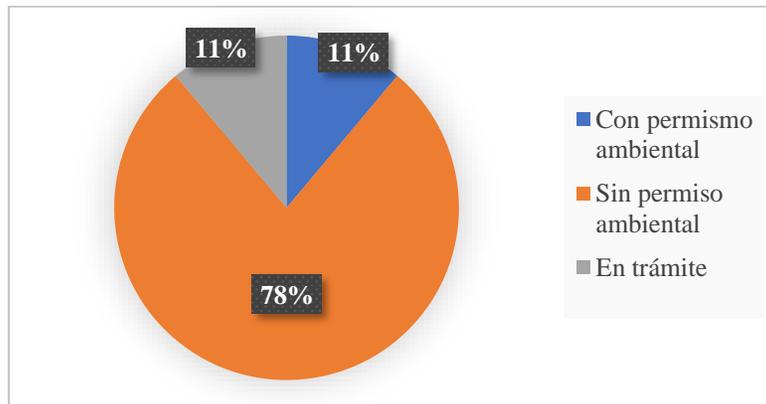
Estado de regularización

Florícola	Con permiso ambiental	Sin permiso ambiental	En trámite	Σ
1		X		
2		X		
3		X		
4			X	
5		X		
6		X		
7		X		
8	X			
9		X		
F	1	7	1	9
%	11,11	77,78	11,11	100

Nota: Resultados de la pregunta 2 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 5.

Estado de regularización



Nota: La figura representa el estado de regularización de las florícolas de estudio. Elaborado por el autor.

El 11% de las florícolas se encuentran regularizadas; mientras que el otro 11% se encuentra en trámites y; el 78% no cuentan con permiso ambiental ni se encuentran en proceso de regularización. Es necesario aclarar que las florícolas que se encuentran en trámite de regularización o tienen completado este proceso, no cuentan con evidencia física que lo respalde. Incumpliendo lo establecido en el artículo 422 del RCOA (2019).

Pregunta 3. ¿Cuenta con permiso de generador de residuos peligrosos/especiales?

Tabla 14.

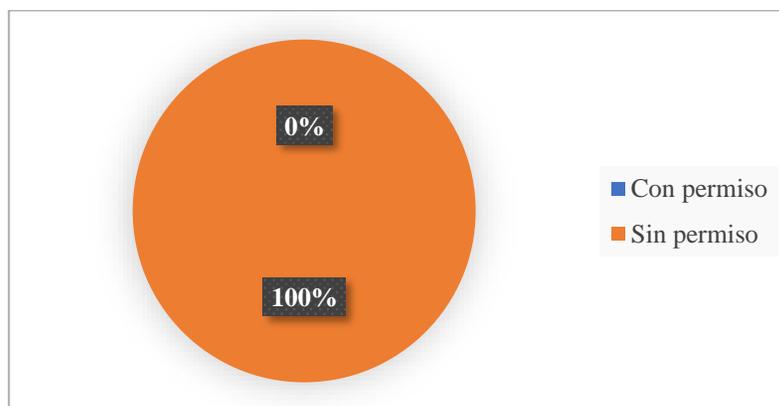
Permiso de generador de residuos sólidos peligrosos/especiales

Florícola	Con permiso	Sin permiso	Σ
1		X	
2		X	
3		X	
4		X	
5		X	
6		X	
7		X	
8		X	
9		X	
F	0	9	9
%	0	100	100

Nota: Resultados de la pregunta 3 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 6.

Permiso de generador de residuos sólidos peligrosos/especiales



Nota: La figura representa la cantidad de florícolas que cuentan con permiso de generación de residuos sólidos peligrosos/especiales.

El 100% de las florícolas de estudio no cuentan con permiso de generación de residuos sólidos especiales/peligrosos; además de no presentar conocimiento acerca de este requerimiento legal. Estableciendo su incumplimiento legal en base al COA (2017) en sus artículo 237 y 238.

4.1.1.2. Área Estructural

Pregunta 4. ¿Existe asentamientos habitables en la misma área de la florícola?

Tabla 15.

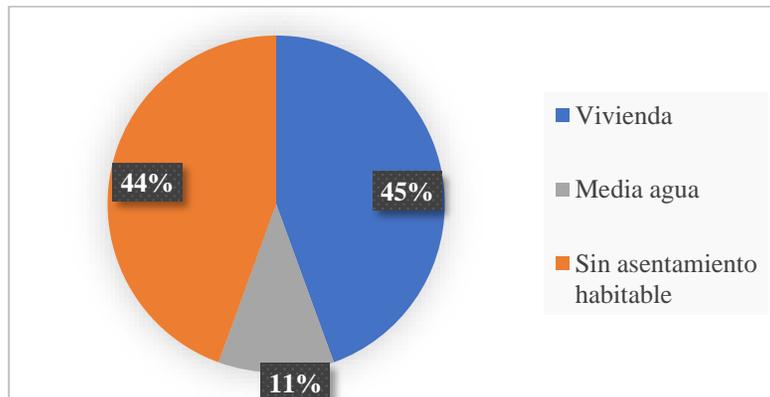
Presencia y tipo de asentamiento habitable

Florícola	Vivienda	No	Media agua	Σ
1	X			
2	X			
3	X			
4			X	
5	X			
6		X		
7		X		
8		X		
9		X		
F	4	4	1	9
%	44,44	44,44	11,11	99,99

Nota: Resultados de la pregunta 4 de la Lista de Chequeo, Anexo3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 7.

Presencia y tipo de asentamiento habitable



Nota: La figura representa el tipo de asentamiento habitable presente en los predios de las florícolas de estudio. Elaborado por el autor.

El 56% de las florícolas cuentan con asentamientos habitables dentro del predio; mientras que el 44% restante destina el área únicamente a las actividades florícolas. Debido a la constante uso de productos fitosanitarios, la localización de las florícolas debe de encontrarse en zonas lejanas de poblados y corrientes fluviales, lo cual no se cumple.

Pregunta 5. ¿Cuenta con área de cultivo? y; pregunta 6. ¿Cuenta con área de poscosecha?

Tabla 16.

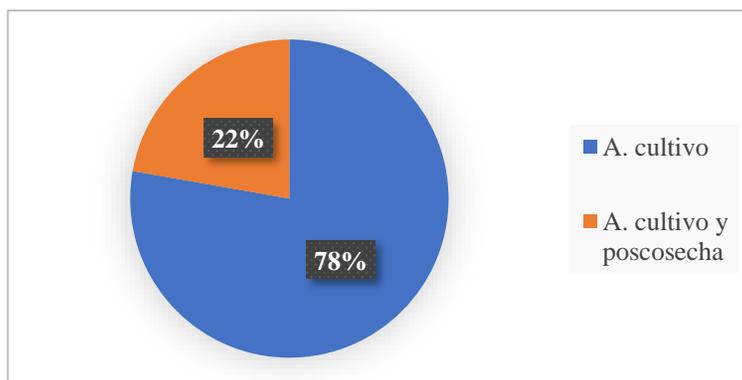
Áreas de producción

Florícola	Á. cultivo	Á. cultivo y poscosecha	Σ
1		X	
2		X	
3	X		
4	X		
5	X		
6	X		
7	X		
8	X		
9	X		
F	7	2	9
%	77,78	22,22	100

Nota: Resultados de la pregunta 5 y 6 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 8.

Áreas de producción



Nota: La figura representa el/las áreas productivas que presentan las florícolas de estudio. Elaborado por el autor.

El 78% de las florícolas cuentan con área de cultivo o invernadero mientras que; el 22% restante de las florícolas cuentan con área cultivo y área de poscosecha. El artículo 450 del RCOA

(2019) establece que “(...) en caso de existir diferentes actividades asociadas al mismo proyecto, obra o actividad, el operador deberá obtener el permiso ambiental referente a la actividad que genere mayor impacto ambiental (...)” (pág. 91). Por lo tanto, el proceso de regularización se limita a un solo permiso contemplando las diferentes actividades llevadas a cabo en la florícola.

Pregunta 7. ¿Cuenta con bodega para el almacenamiento de insumos y en qué condiciones se encuentra?

Tabla 17.

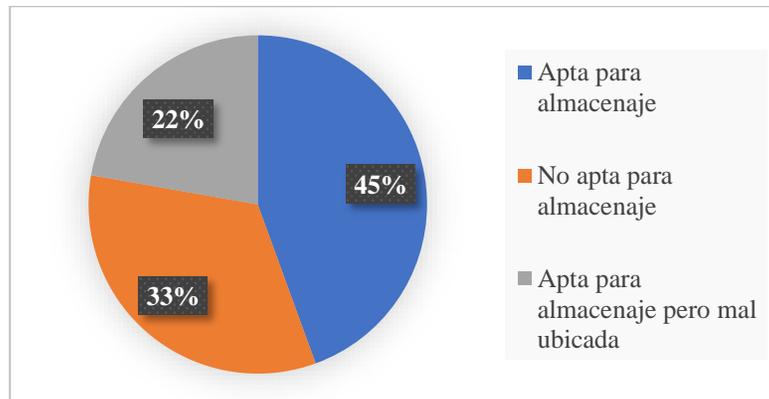
Condición estructural de la bodega de insumos

Florícola	Apta para almacenaje	No apta para almacenaje	Apta para almacenaje pero mal ubicada	Σ
1	X			
2	X			
3			X	
4			X	
5	X			
6	X			
7		X		
8		X		
9		X		
F	4	3	2	9
%	44,44	33,33	22,22	99,99

Nota: Resultados de la pregunta 7 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 9.

Condición estructural de la bodega de insumos



Nota: La figura representa las condiciones estructurales de la bodega de insumos en las florícolas de estudio. Elaborado por el autor.

De las florícolas de estudio; todas cuentan con una área de bodega. De las cuales, el 78% son espacios aptos para el almacenamiento de insumos mientras que; el 22% se encuentran ubicadas en zonas no permitidas y; 33% no cuenta con una estructura apropiada que proteja a los insumos de factores ambientales y al entorno ante posibles derrames. Las florícolas que cuentan con espacios aptos para el almacenamiento de insumos, no presentan todas las condiciones necesarias para su almacenamiento; incumpliendo lo establecido en la NTE INEN 2266 (2013).

Pregunta 8. ¿Se ha realizado mantenimiento en el área de cultivo (cambio de plástico de invernadero, mangueras de riego u otros materiales)?

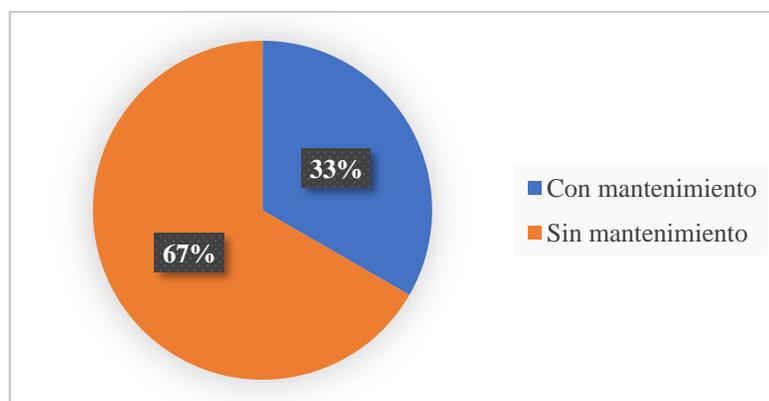
Tabla 18.

Mantenimiento del invernadero

Florícola	Con mantenimiento	Sin mantenimiento	Σ
1	X		
2	X		
3		X	
4		X	
5		X	
6		X	
7	X		
8		X	
9		X	
F	3	6	9
%	33,33	66,67	100

Nota: Resultados de la pregunta 8 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 10. Mantenimiento del invernadero



Nota: LA figura representa la cantidad de florícolas que han realizado mantenimiento al invernadero. Elaborado por el autor.

El 33% de la florícolas han realizado mantenimiento al área del cultivo, especialmente al plástico de invernadero; el 67% no ha realizado mantenimiento. Las florícolas que realizaron mantenimiento tienen más de 3 años de funcionamiento y el plástico utilizado tiene un 4 años de durabilidad. Las florícolas que realizaron mantenimiento, no gestionaron adecuadamente los desechos plásticos. Es decir; no fueron entregados a un gestor ambiental calificado para llevar a cabo la correcta disposición final de dichos desechos. Al respecto, el AM 021 (2014) establece que los plásticos de invernadero son considerados de uso agrícola; estos, una vez cumplido su tiempo de vida útil llegan a ser desechos especiales. Por tal motivo, deben de ser entregados a un gestor ambiental calificado.

4.1.1.3. Gestión de Residuos Sólidos

Pregunta 9. ¿Cuenta con un Plan de Manejo de Residuos Sólidos? y; pregunta 10. ¿Se tiene conocimiento de la gestión de residuos sólidos?

Tabla 19.

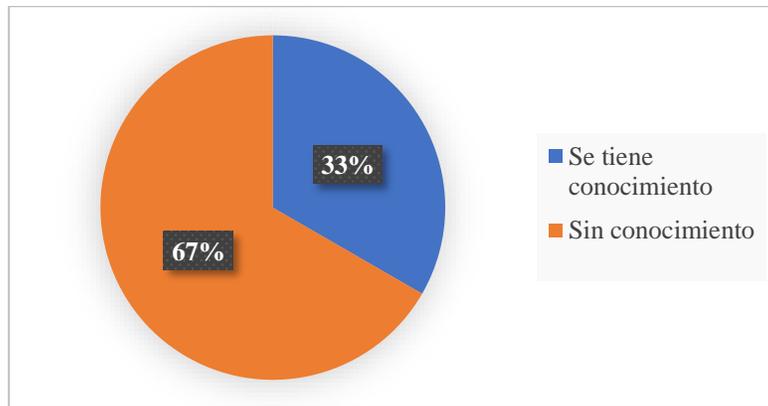
Conocimiento de la gestión de residuos sólidos

Florícola	Se tiene conocimiento	Sin conocimiento	Σ
1		X	
2		X	
3		X	
4	X		
5	X		
6		X	
7		X	
8	X		
9		X	
F	3	6	9
%	33,33	66,67	100

Nota: Resultados de la pregunta 9 y 10 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 11.

Conocimiento de la gestión de residuos sólidos



Nota: La figura representa las florícolas que cuentan con un conocimiento moderado acerca de la gestión de residuos sólidos. Elaborado por el autor.

El 100% de las florícolas no cuenta con un Plan de Manejo de Residuos Sólidos; como se muestra en la gráfica el 33% tiene conocimiento parcial acerca de la gestión de residuos sólidos mientras que; el 67% desconoce acerca de la gestión de residuos sólidos. Por lo que, la gestión de los residuos sólidos en las florícolas de estudio no es la correcta, además de no seguir los lineamientos establecidos en la normativa vigente y aplicable.

Pregunta 11. ¿Cuenta con tachos diferenciados para la recolección de residuos sólidos?

Tabla 20.

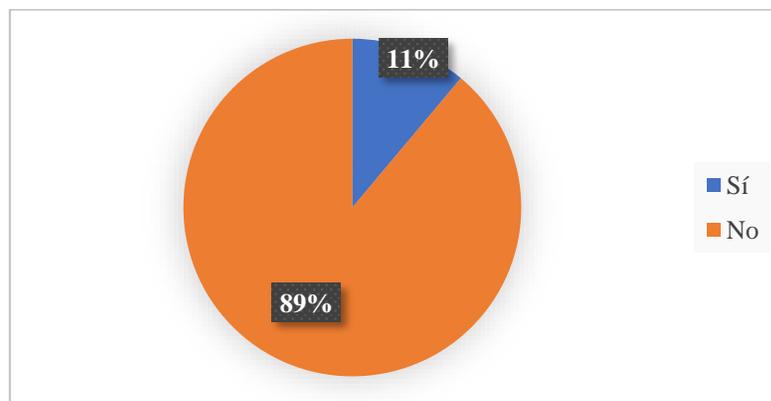
Tachos diferenciados para la recolección de residuos sólidos

Florícola	Sí	No	Σ
1		X	
2		X	
3		X	
4		X	
5		X	
6		X	
7		X	
8	X		
9		X	
F	1	8	9
%	11,11	88,89	100

Nota: Resultados de la pregunta 11 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 12.

Tachos diferenciados para la recolección de residuos sólidos



Nota: La figura representa la cantidad de las florícolas de estudio que cuentan con tachos diferenciados para la recolección de residuos sólidos. Elaborado por el autor.

El 11% cuenta con tachos diferenciados para la recolección de residuos sólidos; mientras que, el 89% no cuenta con tachos diferenciados. En referencia, la NTE INEN 2841 (2014) establece en su literal 6 el código de colores para los recipientes según su clasificación, que puede ser general o específica.

Pregunta 12. ¿Existe contaminación cruzada de residuos sólidos?

Tabla 21.

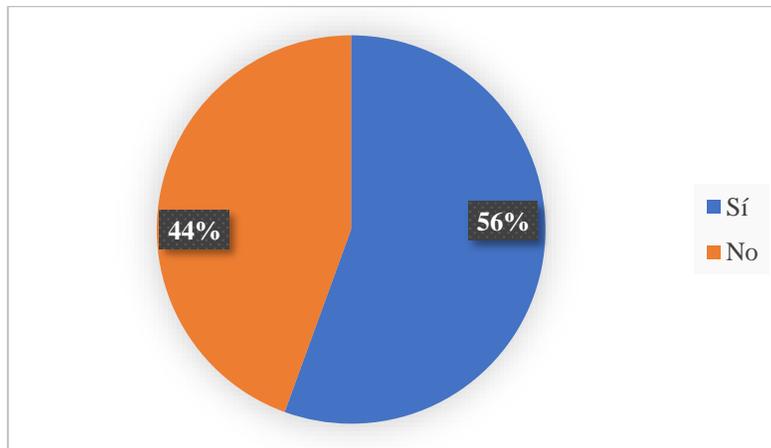
Contaminación cruzada de residuos sólidos

Florícola	No	Sí	Σ
1	X		
2	X		
3		X	
4		X	
5	X		
6		X	
7		X	
8	X		
9		X	
F	4	5	9
%	44,44	55,56	100

Nota: Resultados de la pregunta 12 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 13.

Contaminación cruzada de residuos sólidos



Nota: La figura representa la presencia de contaminación cruzada entre residuos sólidos no peligrosos y especiales en las florícolas de estudio. Elaborado por el autor.

El 56% de las florícolas de estudio no presentan contaminación cruzada y; el 44% presenta contaminación cruzada entre residuos sólidos no peligrosos y especiales; también se evidenció la contaminación cruzada entre residuo sólidos no peligrosos y agrícolas, Anexo 7. La NTE INEN 2266 (2013) menciona en su artículo 5.6 las condiciones para el almacenamiento de residuos; con lo cual se evidencia su incumplimiento.

4.1.1.4. Gestión de Residuos Sólidos No Peligrosos

Pregunta 13. ¿Los residuos sólidos no peligrosos son recolectados y almacenados correctamente?

Tabla 22.

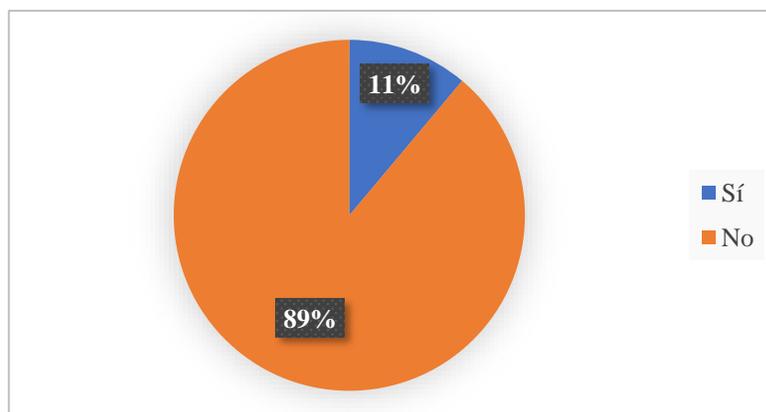
Recolección y almacenaje correcto de residuos sólidos no peligrosos

Florícola	Sí	No	Σ
1		X	
2		X	
3		X	
4	X		
5		X	
6		X	
7		X	
8		X	
9		X	
F	1	8	9
%	11,11	88,89	100

Nota: Resultados de la pregunta 13 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 14.

Recolección y almacenaje correcto de residuos sólidos no peligrosos



Nota: La figura representa la recolección y almacenaje correcto por parte de las florícolas de estudio. Elaborado por el autor.

El 11% recolecta y almacena correctamente los residuos sólidos no peligrosos mientras que; el 89% no los recolecta ni almacena correctamente. En algunas florícolas se evidenció la presencia de residuos sólidos comunes como papel y fundas, las cuales se encontraban mezclados con los residuos agrícolas como también; se evidenció envases plásticos arrojados en los exteriores del área de cultivo.

Pregunta 14. ¿Los residuos sólidos no peligrosos son aprovechados de alguna manera?

Tabla 23.

Aprovechamiento de residuos sólidos comunes

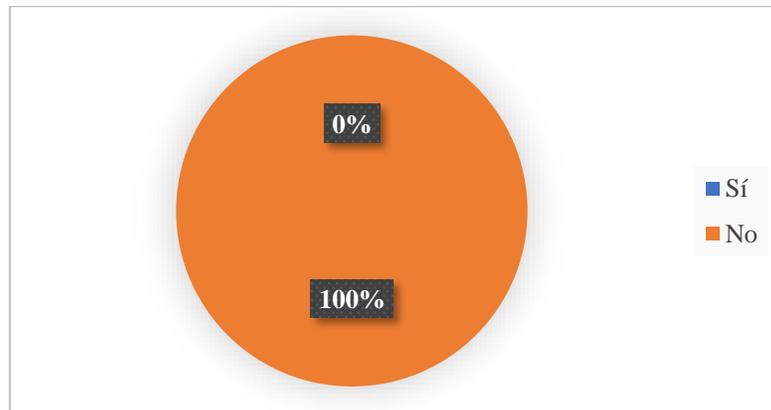
Florícola	Son aprovechados	No son aprovechados	Σ
1		X	
2		X	
3		X	
4		X	
5		X	
6		X	
7		X	
8		X	
9		X	
F	0	9	9
%	0	100	100

Nota: La tabla muestra los datos analizados de la pregunta 14 de la Lista de Chequeo, Anexo 3;

f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 15.

Aprovechamiento de residuos sólidos no peligrosos



Nota: La figura representa el aprovechamiento de los residuos sólidos no peligrosos en las florícolas de estudio. Elaborado por el autor.

El 100% de las florícolas de estudio no aprovechan los residuos sólidos no peligrosos generados. Es decir, no son reutilizados o puestos a disposición para su reciclaje; dentro del aprovechamiento se encuentra la disminución de residuos dado que tienen como objetivo la reducción de desechos. Incumpliendo lo estipulado en el artículo 584 del RCOA (2019).

Pregunta 15. ¿Los residuos sólidos no peligrosos son almacenados por un largo periodo de tiempo en la florícola?

Tabla 24.

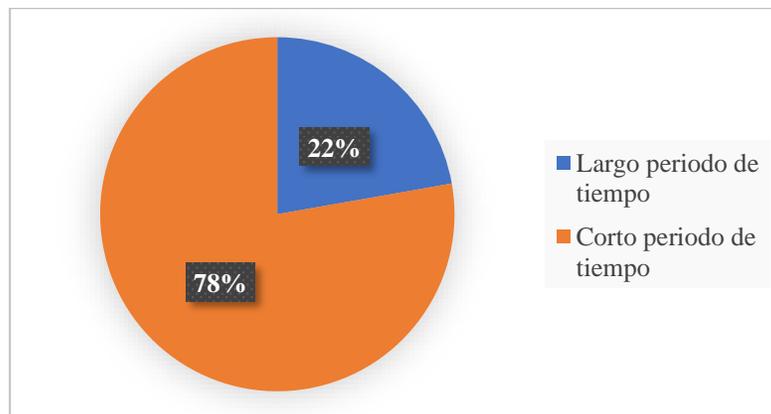
Almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos

Florícola	Largo periodo de tiempo	Corto periodo de tiempo	Σ
1	X		
2		X	
3		X	
4		X	
5		X	
6	X		
7		X	
8		X	
9		X	
F	2	7	9
%	22,22	77,78	100

Nota: Resultados de la pregunta 15 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 16.

Almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos



Nota: La figura representa el periodo de tiempo que los residuos sólidos comunes son almacenados en las florícolas de estudio. Elaborado por el autor.

El 22% de las florícolas de estudio almacenan sus residuos sólidos no peligrosos por un periodo corto de tiempo no mayor a una semana mientras que; el 78% almacena sus residuos sólidos comunes por un largo periodo de tiempo. Los residuos sólidos comunes al ser almacenados correctamente no representan una afectación al ambiente.

Pregunta 16. ¿Se evidencia la presencia de vectores o insectos no benéficos por la mala gestión de residuos sólidos comunes?

Tabla 25.

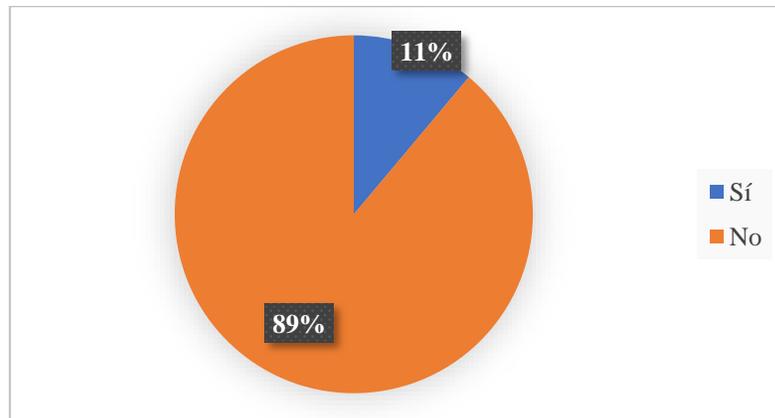
Proliferación de vectores por mala gestión de los residuos sólidos comunes

Florícola	Si	No	Σ
1		X	
2		X	
3		X	
4		X	
5		X	
6	X		
7		X	
8		X	
9		X	
F	1	8	9
%	11,11	88,89	100

Nota: Resultados de la pregunta 16 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 17.

Proliferación de vectores por mala gestión de los residuos sólidos comunes



Nota: La figura representa el desarrollo de vectores por la mala gestión de residuos sólidos comunes en las florícolas de estudio. Elaborado por el autor.

El 89% de las florícolas no presentan vectores por problemas de gestión de residuos sólidos comunes mientras que; el 11% presenta una moderada presencia de insectos no benéficos tales como: moscos, moscos de fruta y mosquitos. La mala gestión de residuos evidencia la presencia de residuos sólidos comunes arrojados en el suelo; los cuales, son encontrados al interior del invernadero como en su parte exterior; estos favorecen el desarrollo de vectores del orden díptera mediante la acumulación de agua lluvia sirviendo como medio de cultivo para el desarrollo de insectos voladores.

4.1.1.5. Gestión de Residuos Sólidos Agrícolas

Pregunta 17. ¿Los residuos sólidos agrícolas son colocados en un lugar adecuado?

Tabla 26.

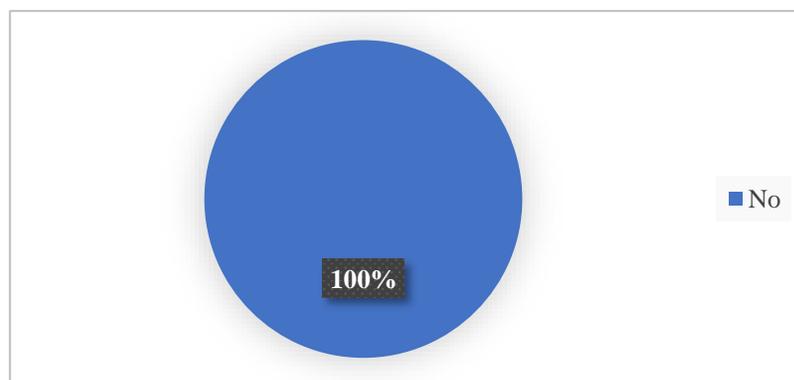
Colocación adecuada de los residuos sólidos agrícolas

Florícola	Sí	No	Σ
1		X	
2		X	
3		X	
4		X	
5		X	
6		X	
7		X	
8		X	
9		X	
F	0	9	9
%	0	100	100

Nota: Resultados de la pregunta 16 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 18.

Colocación adecuada de los residuos sólidos agrícolas



Nota: La figura representa la adecuada colocación de los residuos sólidos agrícolas por parte de las florícolas de estudio. Elaborado por el autor.

El 100% de las florícolas de estudio no colocan sus residuos sólidos agrícolas en un lugar apropiado; estos se encuentran en lugares llanos del predio; colindantes con la vivienda y; en otros casos cerca de cauces de los ríos. Los residuos deben de ser colocados en un vertedero o depósito el cual, cuente con la estructura necesaria para evitar contaminación a nivel del suelo tras la descomposición de la materia orgánica se altera las propiedades químicas del suelo elevando la acidez del suelo, además; pueden llegar a contaminar los cauces de los ríos.

Pregunta 18. ¿Los residuos sólidos agrícolas son aprovechados?

Tabla 27.

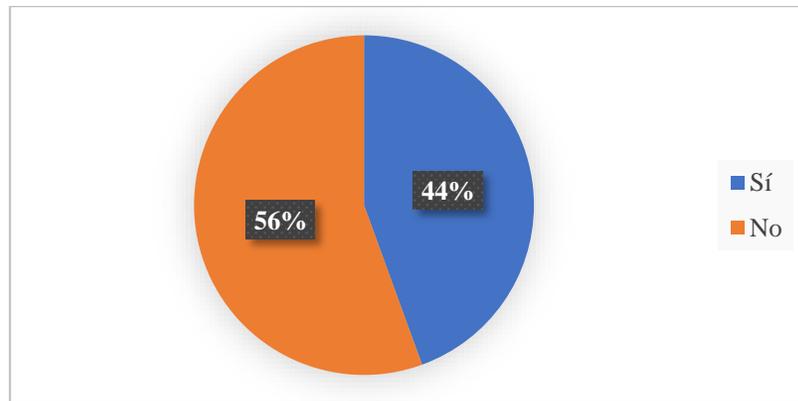
Aprovechamiento de residuos sólidos agrícolas

Florícola	Sí	No	Σ
1	X		
2		X	
3	X		
4		X	
5	X		
6	X		
7		X	
8		X	
9		X	
F	4	5	9
%	44,44	55,56	100

Nota: Resultados de la pregunta 18 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 19.

Aprovechamiento de residuos sólidos agrícolas



Nota: La figura representa la cantidad de las florícolas de estudio que aprovechan los residuos sólidos agrícolas. Elaborado por el autor.

El 56% de las florícolas de estudio no aprovechan los residuos sólidos agrícolas mientras que; el 44% aprovecha los residuos sólidos agrícolas como alimento para el ganado. El mal aprovechamiento de los residuos sólidos agrícolas ocasiona que las personas no generen un beneficio económico directo y; las familias que se alimentan del producto lácteo de las vacas pueden desarrollar a futuro problemas de salud por ingesta de plaguicidas acumulados en los animales.

Pregunta 19. ¿Se evidencia la presencia de vectores por la mala gestión de residuos sólidos?

Tabla 28.

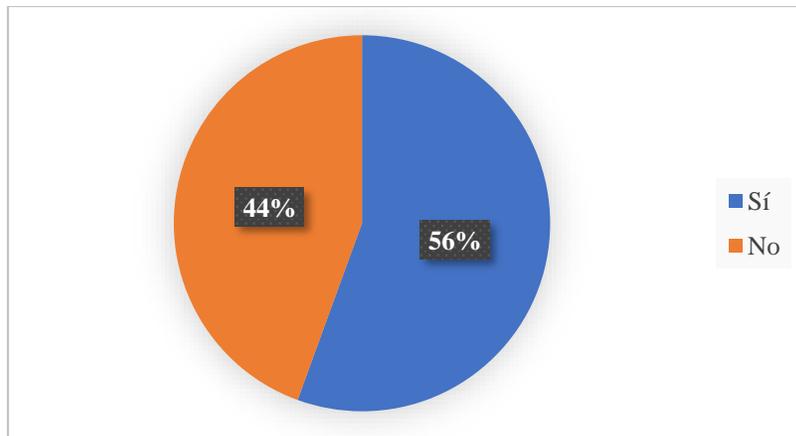
Presencia de vectores por la disposición de residuos sólidos agrícolas

Florícola	Sí	No	Σ
1	X		
2		X	
3	X		
4		X	
5	X		
6	X		
7		X	
8		X	
9	X		
F	5	4	9
%	55,56	44,44	100

Nota: Resultados de la pregunta 19 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 20.

Presencia de vectores por la disposición de residuos sólidos agrícolas



Nota: La figura representa la cantidad de las florícolas de estudio con vectores por la disposición de residuos sólidos agrícolas. Elaborado por el autor.

El 44% de las florícolas de estudio no presenta vectores mientras que; el 56% cuenta con una moderada presencia de vectores, debido a que los residuos sólidos agrícolas son esparcidos sobre el terreno con maleza, césped o cerca de excremento de ganado. Por ello, la presencia de vectores o insectos no benéficos tiene una relación directa con el aprovechamiento de los residuos sólidos agrícolas, el cuál en la presente investigación radica en alimento para ganado.

4.1.1.6. Gestión de Residuos Sólidos Especiales

Pregunta 20. ¿Se realiza el triple lavado a los envases agroquímicos?

Tabla 29.

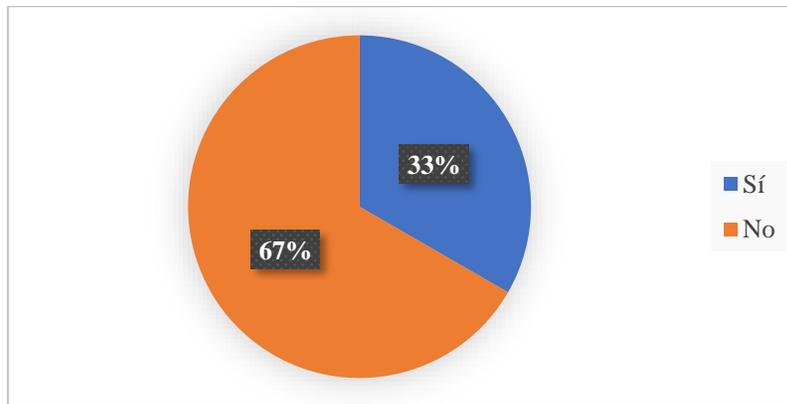
Triple lavado de envases agroquímicos

Florícola	Sí	No	Σ
1		X	
2		X	
3		X	
4	X		
5	X		
6		X	
7		X	
8	X		
9		X	
F	3	6	9
%	33,33	66,67	100

Nota: Resultados de la pregunta 20 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 21.

Triple lavado de envases agroquímicos



Nota: La figura representa la cantidad de florícolas de estudio que realiza triple lavado a los envases agroquímicos una vez acabado el producto. Elaborado por el autor.

El 33% de las florícolas de estudio indican que realizan el triple lavado los envases mientras que; el 67% no realiza el triple lavado a los envases, los cuales son almacenados directamente. La NTE INEN 2078 (2013) indica que los envases vacíos de agroquímicos, pueden ser reaprovechados posterior a su disposición; pero, al no cumplir con lo estipulado pueden representar una afectación mayor, transformando dichos residuos especiales en residuos peligrosos.

Pregunta 21. ¿Los envases vacíos de agroquímicos son perforados y separados (tapa – envase) previo a su almacenaje?

Tabla 30.

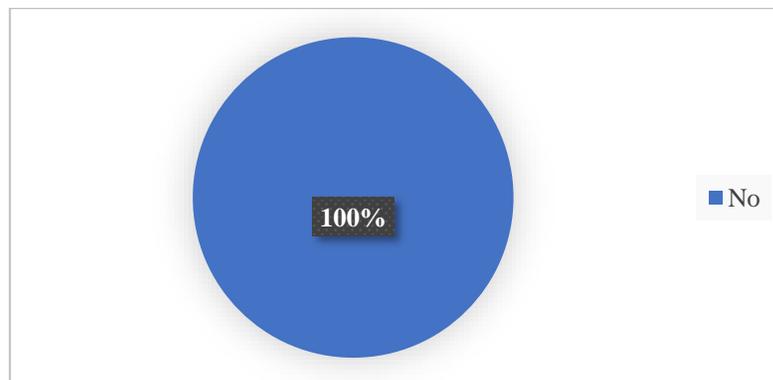
Perforación y separación de envases – tapa de agroquímicos

Florícola	Sí	No	Σ
1		X	
2		X	
3		X	
4		X	
5		X	
6		X	
7		X	
8		X	
9		X	
F	0	9	9
%	0	100	100

Nota: Resultados de la pregunta 21 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 22.

Perforación y separación de envase – tapa de agroquímicos



Nota: La figura representa la cantidad de florícolas que realizan perforación y separación de envase – tapa de agroquímicos previo a su almacenamiento. Elaborado por el autor.

El 100% de las florícolas de estudio no realizan la perforación de los envases de agroquímicos. Incumpliendo lo establecido en la NTE INEN 2078 (2013), donde indica la disposición de los envases agroquímicos según su capacidad.

Pregunta 22. ¿Los residuos sólidos especiales son almacenados correctamente?

Tabla 31.

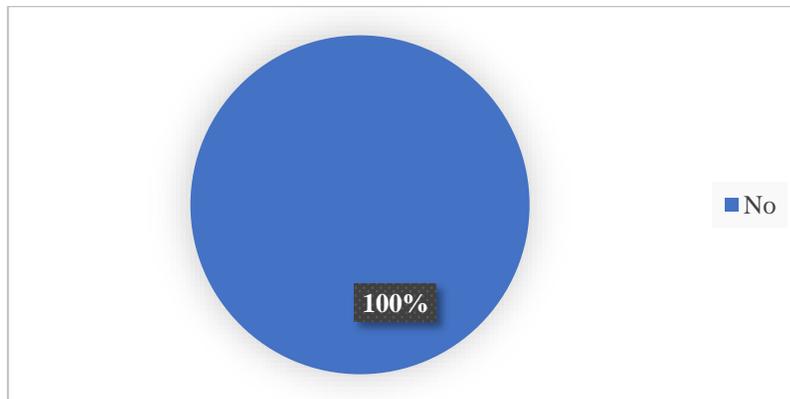
Correcto almacenamiento de residuos y desechos especiales

Florícola	Sí	No	Σ
1		X	
2		X	
3		X	
4		X	
5		X	
6		X	
7		X	
8		X	
9		X	
F	0	9	9
%	0	100	100

Nota: Resultados de la pregunta 22 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 23.

Correcto almacenamiento de residuos y desechos especiales



Nota: La figura representa la cantidad de floricultor que realiza un correcto almacenamiento de residuos y desechos especiales previo a su entrega. Elaborado por el autor.

El 100% de las floricultor no almacena correctamente los residuos sólidos especiales mientras que. La NTE INEN 2078 (2013) expresa que los envases vacíos de agroquímicos deben de ser almacenados según el tipo de envase y separándolos de las tapas, además de utilizar etiquetas en el caso que deban ser empaquetados; los residuos y desechos especiales deben de contar con un espacio destinado para su almacenamiento.

Pregunta 23. ¿Los residuos sólidos especiales exceden el tiempo máximo de almacenamiento?

Tabla 32.

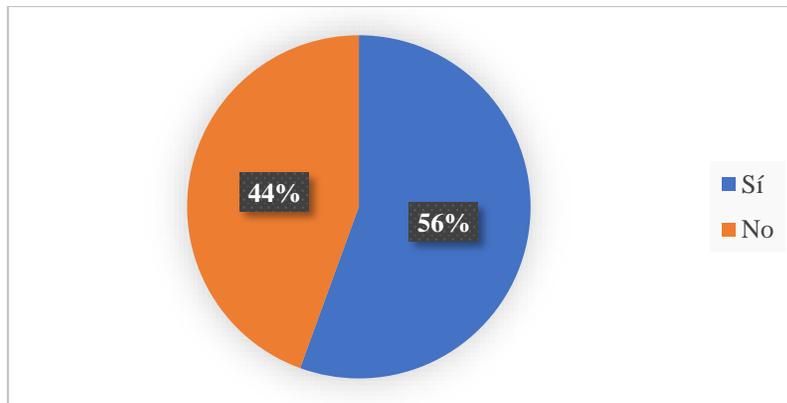
Tiempo de almacenamiento excedido de residuos sólidos especiales según la normativa ambiental

Florícola	Sí	No	Σ
1	X		
2	X		
3	X		
4		X	
5		X	
6	X		
7		X	
8		X	
9	X		
F	5	4	9
%	55,56	44,44	100

Nota: Resultados de la pregunta 23 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 24.

Tiempo de almacenamiento excedido de residuos sólidos especiales según la normativa ambiental



Nota: La figura representa la cantidad de florícola que almacenan sus residuos y desechos sólidos especiales dentro del tiempo establecido en la normativa ambiental vigente. Elaborado por el autor.

El 44% de las florícolas de estudio, no exceden el tiempo normado de almacenamiento de los residuos sólidos agrícolas, mientras que; el 56% ha excedido el tiempo máximo de almacenamiento. Según el RCOA (2019) artículo 627 establece que el tiempo máximo de almacenamiento temporal de residuos/desechos peligrosos será de máximo 12 meses; en el caso de contar con un justificativo para la extensión del plazo la autoridad competente bajo informe técnico puede extender el plazo (pág. 132).

Pregunta 24. ¿El EPP es dispuesto correctamente después de su vida útil?

Tabla 33.

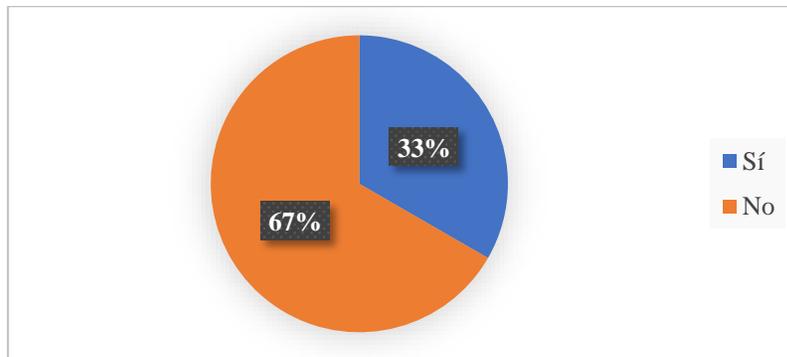
Disposición correcta del EPP obsoleto

Florícola	Sí	No	Σ
1		X	
2		X	
3		X	
4		X	
5	X		
6		X	
7	X		
8	X		
9		X	
F	3	6	9
%	33,33	66,67	100

Nota: Resultados de la pregunta 24 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 25.

Disposición correcta del EPP obsoleto



Nota: La figura representa la cantidad de florícolas que dispone correctamente el EPP después de su tiempo de vida útil. Elaborado por el autor.

El 33% de las florícolas de estudio dispone correctamente su EPP una vencido su tiempo de vida útil mientras que; el 67% no lo dispone adecuadamente. El EPP para uso agrícola sirve especialmente para evitar el contacto de agroquímicos con el cuerpo, por ello; los elementos en la protección al recibir deben de ser gestionados como desechos especiales.

Pregunta 25. ¿Los residuos sólidos especiales son entregados a un gestor ambiental calificado?

Tabla 34.

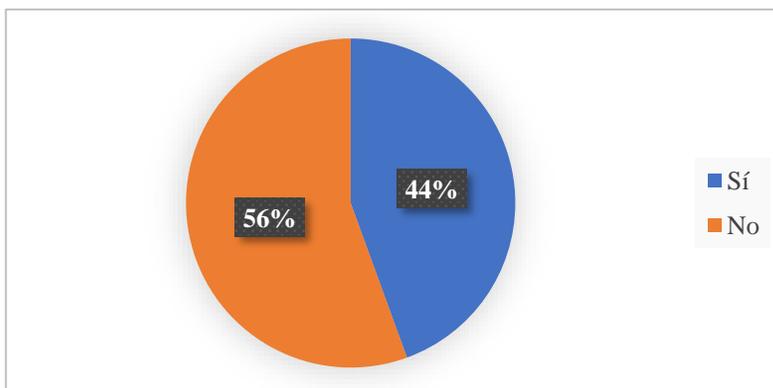
Entrega de residuos y desechos sólidos especiales

Florícola	Sí	No	Σ
1		X	
2		X	
3		X	
4	X		
5	X		
6	X		
7		X	
8	X		
9		X	
F	4	5	9
%	44,44	55,56	100

Nota: Resultados de la pregunta 25 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 26.

Entrega de residuos y desechos sólidos especiales



Nota: La figura representa la cantidad de florícolas que dispone correctamente los residuos y desechos sólidos especiales siendo entregados a un gestor ambiental calificado. Elaborado por el autor.

El 56% no entrega los residuos sólidos especiales a gestores ambientales calificados mientras que; el 44% manifiesta entregar los residuos sólidos especiales a un gestor ambiental calificado, pero no cuenta con respaldo físico que lo ratifique. Incumpliendo lo establecido en la Norma Técnica de Desechos Peligrosos y Especiales y el AM 021 (2014) artículo 23.

Pregunta 26. ¿Los envases vacíos de agroquímicos son reutilizados en la florícola?

Tabla 35.

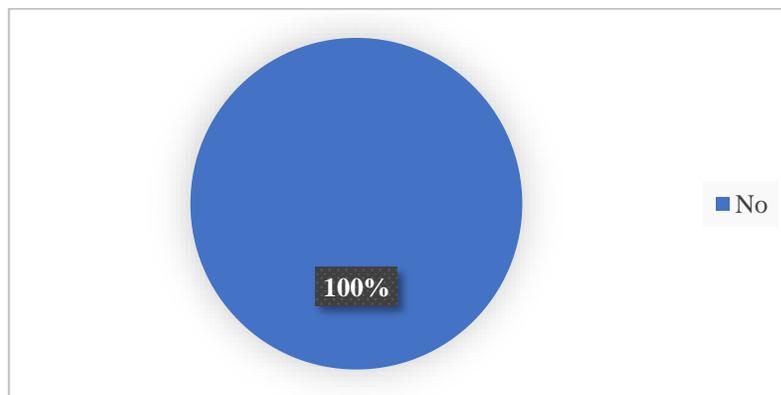
Reutilización de envases vacíos agroquímicos

Florícola	Sí	No	Σ
1		X	
2		X	
3		X	
4		X	
5		X	
6		X	
7		X	
8		X	
9		X	
F	0	9	9
%	0	100	100

Nota: Resultados de la pregunta 26 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 27.

Reutilización de envases vacíos agroquímicos



Nota: La figura representa la cantidad de florícolas de estudio que reutilizan los los envases vacíos de agroquímicos. Elaborado por el autor.

Todas las florícolas de estudio no reutilizan los envases vacíos de agroquímicos. La NTE INEN 2078 (2013) en su literal 6.1.4.1 indica que, los envases vacíos de agroquímicos deben ser dañados por corte, compactación o perforación, para evitar su rehúso; con lo cual se cumple lo dictado en la norma.

Pregunta 27. ¿Existe foco(s) de contaminación por la mala disposición de residuos sólidos especiales/peligrosos?

Tabla 36.

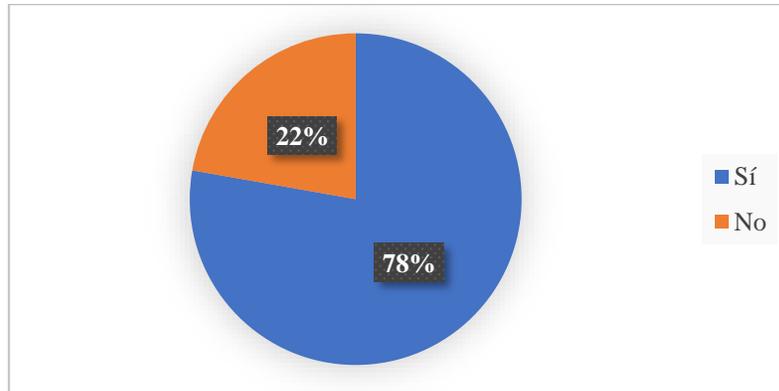
Presencia de foco/s de contaminación

Florícola	Sí	No	Σ
1	X		
2	X		
3	X		
4	X		
5		X	
6	X		
7	X		
8		X	
9	X		
F	7	2	9
%	77,78	22,22	100

Nota: Resultados de la pregunta 27 de la Lista de Chequeo, Anexo 3; f= frecuencia. Elaborado por el autor.

Figura 28.

Presencia de foco/s de contaminación



Nota: La figura representa las florícolas de estudio que evidencian foco/s de contaminación.

Elaborado por el autor.

El 22% de las florícolas no presentan focos de contaminación por mala gestión de residuos especiales mientras que; el 78% si presentan focos de contaminación. La NTE INEN 2078 indica el procedimiento para la disposición de los desechos especiales generados en la agricultura, donde comprende su tratamiento previo a la disipación final y almacenamiento; en las florícolas de estudio los desechos especiales se encuentran almacenados con producto en su interior; no se encuentran perforados y; en ciertas florícolas almacenados a la intemperie.

4.1.2. B. Seguimiento de generación de residuos sólidos

4.1.2.1. Generación de Residuos Sólidos

Tabla 37.

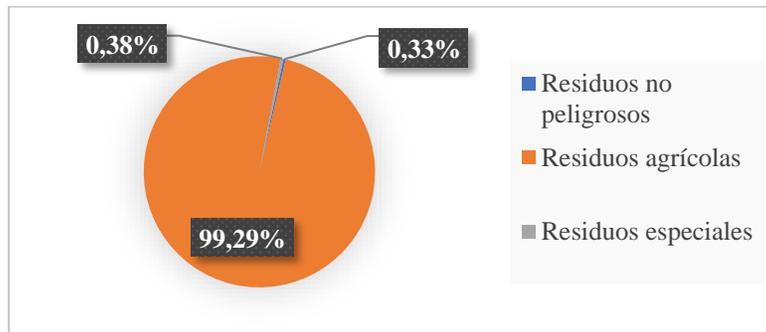
Cuantificación de productos de residuos sólidos generados

<i>Residuos / semana</i>	Florícola 1	Florícola 2	Florícola 3	Florícola 4	Florícola 5	Florícola 6	Florícola 7	Florícola 8	Florícola 9	Media de %
Residuos no peligrosos										
[gr]	879	1.023	650	481	471	467	358	460	378	
%	0,28	0,38	0,30	0,27	0,24	0,25	0,47	0,51	0,79	0,34
Residuos agrícolas										
[kg]	307	264	215	178	197	184	76	89	47	
%	99,39	99,30	99,39	99,32	99,46	99,42	98,88	98,99	98,51	99,27
Residuos especiales										
[gr]	1.002	849	663	740	596	609	502	447	333	
%	0,32	0,32	0,31	0,41	0,30	0,33	0,65	0,50	0,70	0,39
Total de residuos generados										
[Kg]	308,88	265,87	216,31	179,22	198,07	185,08	76,86	89,91	47,71	100,00

Nota: Extracto de la generación total de residuo sólidos registrados, Anexo 5. Elaborado por el autor.

Figura 29.

Cuantificación de productos de residuos sólidos generados



Nota: Cantidad de productos de residuos sólidos generados según su categoría. Elaborado por el autor.

Los residuos sólidos generados en las florícolas de estudio corresponden a la categoría: no peligrosos; agrícolas y; especiales; el 99,29% de los residuos generados son agrícolas; el 0,38% son residuos sólidos especiales y; el 0,33% son residuos sólidos no peligrosos.

4.1.2.2. Residuos Sólidos no Peligrosos

Tabla 38.

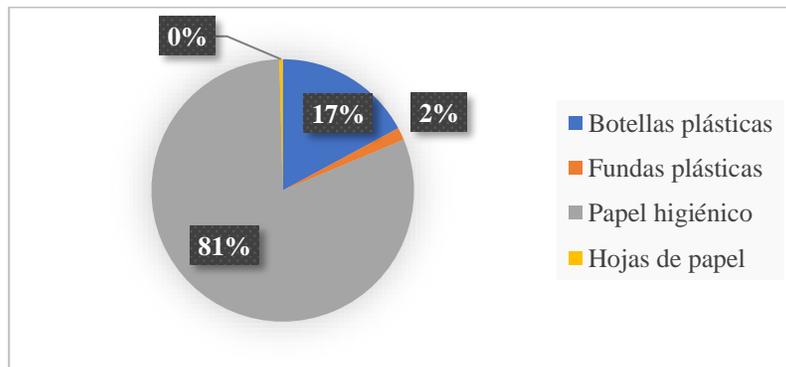
Cuantificación de subproductos de residuos sólidos no peligrosos generados

No. Florícola	Botellas plásticas		Fundas plásticas		Papel higiénico		Hojas de papel		Total [gr]
	[gr]	%	[gr]	%	[gr]	%	[gr]	%	
1	220	25,32	16	1,84	630	72,5	3	0,35	869
2	255	24,93	48	4,69	720	70,38	0	0	1.023
3	86	13,23	21	3,23	530	81,54	13	2	650
4	121	25,16	0	0	360	74,84	0	0	481
5	36	7,64	5	1,06	430	91,3	0	0	471
6	17	3,64	0	0	450	96,36	0	0	467
7	68	18,99	0	0	290	81,01	0	0	358
8	94	20,43	0	0	360	78,26	6	1,3	460
9	56	14,81	12	3,17	310	82,01	0	0	378
Media de %		17,13		1,55		80,91		0,41	100

Nota: Extracto de la generación total de residuo sólidos registrados, Anexo 5. Elaborado por el autor.

Figura 30.

Cuantificación de subproductos de residuos sólidos no peligrosos



Nota: Cantidad de subproductos de residuos sólidos no peligrosos generados en las pequeñas florícolas de estudio. Elaborado por el autor.

De la información obtenida del seguimiento de generación de los residuos sólidos no peligrosos, el 80,91% de los residuos corresponde a papel higiénico; el 17,13% son botellas plásticas; el 2% son fundas plásticas y; el 0,41% corresponde a hojas de papel. Los residuos sólidos no peligrosos presentan una baja tasa de generación dado que; los hogares de los administradores al encontrarse en la mayoría de los casos, aledaños a la florícola o incluso en el mismo predio, facilita el hecho de no consumir productos dentro de la zona productiva y por ende, una baja o nula cantidad de residuos sólidos no peligrosos generados en la florícola.

Tabla 39.

PPC de residuos sólidos no peligrosos

Florícola	Personal [trabajador]	Residuos no peligrosos [kg]	PPC [kg/trab/sem]
1	7	0,88	0,13
2	6	1,02	0,17
3	4	0,65	0,16
4	5	0,48	0,1
5	3	0,47	0,16
6	3	0,47	0,16
7	4	0,36	0,09
8	3	0,46	0,15
9	3	0,39	0,13
Media	5		0,14

Nota: Extracto de la PPC de los residuos sólidos de las florícolas de estudio, Anexo 6. Elaborado por el autor.

La media de PPC de residuos sólidos no peligrosos corresponde a 0,14 kg/trabajador/semana. El análisis de producción de residuos se lo realizó en base a sus motores de

generación; la generación de residuos sólidos no peligrosos en las pequeñas florícolas, se da como resultado del consumo de alimentos; si los alimentos son consumidos en envases reutilizables y otorgados por el administrador la cantidad de residuos sólidos no peligrosos será baja e incluso puede llegar a ser nula; sin embargo, hay un solo tipo de residuo no peligroso que difiere, es decir que se genera constantemente, el papel de baño.

4.1.2.3. Residuos Sólidos Agrícolas

Tabla 40.

PPC de residuos sólidos agrícolas

Florícola	Área [ha]	Residuos agrícolas [kg]	PPC [kg/ha/sem]
1	0,85	307	361,18
2	0,65	264	406,15
3	0,5	215	430
4	0,5	178	356
5	0,4	197	492,5
6	0,25	184	736
7	0,15	76	506,67
8	0,14	89	635,71
9	0,1	47	470
Media	0,39		488,25

Nota: Extracto de la PPC de los residuos sólidos de las florícolas de estudio, Anexo 6. Elaborado por el autor.

El registro acumulado de residuos sólidos agrícolas se encuentra en el Anexo 5; la media de PPC de los residuos sólidos agrícolas es de 488,25 kg/hectárea/semana. En la Tabla 40, se observa una considerable variación de la PPC de residuos sólidos agrícolas que no obedece a una relación directamente proporcional con el área; debido a factores como: correctos labores culturales; cantidad de personal; la demanda de producción y; la época del año; ocasionan que la cantidad de generación de residuos sólidos agrícolas se intensifique o disminuya.

Tabla 41.

Cálculo del peso volumétrico de los residuos sólidos agrícolas

Fórmula	Datos	Cálculo
$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$	$r = 0,14 \text{ m}$	$V = \pi \cdot 0,14 \text{ m}^2 \cdot 0,33 \text{ m}$
	$h = 0,33 \text{ m}$	$V = 0,020 \text{ m}^3$
$P_V = \frac{P}{V}$	$P = \left(\frac{4 + 5 + 4 + 4}{4} \right) = 4,25 \text{ kg}$	$P_V = \frac{4,25 \text{ kg}}{0,0203 \text{ m}^3}$
	$V = 0,020 \text{ m}^3$	$P_V = 212,5 \text{ kg/m}^3$

Nota: Se realizó 4 repeticiones al pesaje de los residuos sólidos agrícolas y; se calculó el volumen del recipiente, para lo cual se utilizó la fórmula del volumen del cilindro; realizado en base a la Tabla 34. Elaborado por el autor.

El peso volumétrico de los residuos sólidos agrícolas es de 212,5 kg/m³. La importancia de conocer el peso volumétrico de los residuos sólidos agrícolas es: conocer el área necesaria para la colocación de los residuos sólidos agrícolas; determinar la colocación de los residuos para el compostaje sea rectangular, cuadrangular, etc.

4.1.2.4. Residuos Sólidos Especiales

Tabla 42.

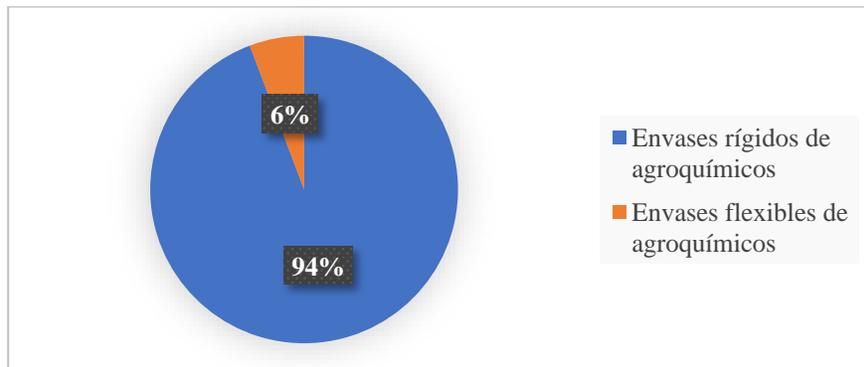
Cuantificación de subproductos de residuos sólidos especiales

No. Florícola	Envases rígidos de agroquímicos		Envases flexibles de agroquímicos		Total [gr]
	[gr]	%	[gr]	%	
1	930	92,81	72	7,19	1002
2	793	93,40	56	6,60	849
3	627	94,57	36	5,43	663
4	717	96,89	23	3,11	740
5	562	94,30	34	5,70	596
6	583	95,73	26	4,27	609
7	470	93,63	32	6,37	502
8	420	93,96	27	6,04	447
9	310	93,09	23	6,91	333
Media de %		94,26		5,74	100

Nota Extracto de la generación total de residuos sólidos registrados, Anexo 5. Elaborado por el autor.

Figura 31.

Cuantificación de subproductos de residuos sólidos especiales



Nota: Cantidad de subproductos de los residuos sólidos especiales generados en las pequeñas florícolas de estudio. Elaborado por el autor.

De la información obtenida del seguimiento de generación de los residuos sólidos especiales, el 94% de estos residuos corresponde a envases rígidos agroquímicos mientras que; el 6% corresponde a residuos de envases flexibles. Los envases vacíos de agroquímicos, por sus propiedades deben de ser tratados como dispone la NTE INEN 2078 (2013) caso contrario, al no recibir el tratamiento previo pueden convertirse en desechos peligrosos; los envases flexibles de agroquímicos son fundas los cuales suelen contener productos fitosanitarios o fertilizantes que de igual manera deben de ser tratados como dispone la norma.

Tabla 43.

PPC de los residuos sólidos especiales

Florícola	Área [ha]	Residuos especiales [kg]	PPC [kg/ha/sem]
1	0,85	1	1,18
2	0,65	0,85	1,31
3	0,5	0,66	1,32
4	0,5	0,74	1,48
5	0,4	0,6	1,5
6	0,25	0,61	2,44
7	0,15	0,5	3,33
8	0,14	0,45	3,21
9	0,1	0,33	3,3
Media	0,39		2,12

Nota: Extracto de la PPC de los residuos sólidos de las florícolas de estudio, Anexo 6. Elaborado por el autor.

La media de PPC de residuos sólidos especiales corresponde a 2,12 kg/ha/semana. Cabe mencionar que, el peso neto de los residuos sólidos especiales no es directamente proporcional con el número de envases desechados; durante el seguimiento de generación de residuos en las pequeñas florícolas, los envases rígidos presentaron una variación de peso que va aproximadamente de 14 – 162 gr mientras que; los envases flexibles presentaron una variación en

su peso que va aproximadamente de 12 – 22 gr; tomando en cuenta factores como: capacidad del producto y densidad del envase adquirido.

4.2. Discusión

El trabajo de titulación realizado en los cantones Cayambe y Pedro Moncayo, pertenecientes a la provincia de Pichincha; mismo que tuvo como finalidad la determinación del diagnóstico actual de la gestión de residuos sólidos de 9 pequeñas florícolas y; la caracterización de los residuos sólidos generados.

En base a los resultados obtenidos, las florícolas de estudio incumplen los lineamientos establecidos en la normativa ambiental vigente; artículo 422 del RCOA (2019). Más del 50% de las florícolas de estudio manifestaron desconocer los permisos ambientales de funcionamiento; según estudios realizados en 2022, “700 hectáreas de producción son informales e ilegales (...)” (La Hora, 2022, pág. 3). La información recabada durante las visitas de campo concluye que, la actividad florícola en las comunidades de estudio empezó de 2 – 8 años atrás; además de presentar un crecimiento constante de la actividad florícola desde sus inicios. Es importante mencionar que, las sanciones por incumplimiento de la normativa ambiental “pueden llegar a multas que oscilan desde USD \$425 hasta los USD \$125.000 (...), clausura y costos inherentes de una reparación o compensación, en caso que se verifique un daño ambiental” (Ruiz, 2022, pág. 2)

La obtención de permisos ambientales tiene como finalidad la supervisión operacional de un proyecto, obra o actividad; mediante el cual se puede exigir a los dueños la ejecución correcta de sus actividades, evitando así afectaciones internas o externas que puedan desencadenar problemas de diversas índoles; salvaguardando la flora y fauna, como la integridad de las personas.

Con respecto a la caracterización de los residuos sólidos. Los productos corresponden a : residuos sólidos no peligrosos, agrícolas y especiales.

Los residuos sólidos no peligrosos abarcan el 0,34% de los residuos sólidos generados, con una PPC de 0,14 kg/trab/sem; los residuos sólidos especiales representan el 0,39% del total de los residuos, con una PPC de 2,12 kg/ha/sem; con respecto a los residuos sólidos agrícolas, su representatividad es del 99,27%, con una PPC de 488,25 kg/ha/sem. La escases de estudios enfocados a la generación de residuos florícolas limita la comparación de resultados. Según el trabajo de Changoluisa (2014) una florícola con un área de 13.2 ha y con 104 trabajadores, produce 107,310 kg/trab/sem de residuos, correspondientes a no peligrosos, especiales y orgánicos (págs. 74-100). Sin embargo, no podría ser comparable debido al tamaño de la florícola; número de trabajadores y; determinación de PPC, dado que en el presente trabajo la representatividad de PPC se la expresó en unidades de kg/ha/sem y kg/trab/sem.

Dado que, el presente trabajo se enfocó en pequeñas florícolas, no hay comparativa directa con otras empresas, por factores como: área de cultivo, las cuales van desde 0,1 ha hasta 8,5 ha con ello la producción diaria de flores; número de trabajadores, los cuales presentan menos de 8 trabajadores y; consumo de agroquímicos.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Las florícolas de estudio no cuentan con permiso ambiental para su funcionamiento; tampoco cuentan con permiso de generación de residuos peligrosos/especiales; además de no presentar conocimiento acerca de la gestión de residuos y por ende, no cuentan con un plan de manejo de residuos.
- Presentan problemas de infraestructura; además de un mal almacenamiento de insumos y residuos sólidos no peligrosos y especiales; incumpliendo la normativa ambiental ecuatoriana. Los residuos sólidos agrícolas no son aprovechados correctamente por lo que son descompuestos al aire libre o sirven de alimento para el ganado.
- Los productos de los residuos sólidos corresponden a: no peligrosos (0,34%), agrícolas (99,27%) y especiales (0,39%). Los subproductos de los residuos sólidos no peligrosos corresponden a: botellas plásticas (17,13%), fundas plásticas (1,55%), papel higiénico (80,91%) y hojas de papel (0,41%); los subproductos de los residuos sólidos especiales son: envases flexibles de agroquímicos (5,74%) y envases rígidos de agroquímicos (94,26%).
- Con respecto a la PPC de los residuos sólidos; la media de generación de residuos sólidos es: 0,14 kg/trab/sem de residuos no peligrosos; 2,12 kg/ha/sem de residuos especiales y; 488,25 kg/ha/sem de residuos sólidos agrícolas. El peso volumétrico de los residuos sólidos agrícolas es de 212,5 kg/m³.

5.2. Recomendaciones

- Las florícolas de estudio deben seguir el proceso definido para la obtención del permiso ambiental correspondiente; como también obtener el permiso de generador de residuos

peligrosos/especiales; disponer sus residuos especiales como indica la norma, entregándolos a un gestor ambiental calificado. Además, desarrollar y aplicar un Plan de Manejo Ambiental para la protección del medio ambiente; trabajadores y; habitantes de la comunidad.

- Implementar la normativa ambiental vigente enfocada a: la clasificación y almacenamiento de los residuos sólidos generados; la disposición correcta de los residuos; señalética y; precauciones que deben tomarse en cuenta para la manipulación de agroquímicos.
- Aprovechar los residuos sólidos agrícolas mediante técnicas de compostaje para la reincorporación de nutrientes al suelo del cultivo y; con ello reducir la compra de fertilizantes.
- Implementar la normativa ambiental vigente enfocada al almacenamiento de insumos agroquímicos tomando en cuenta las especificaciones establecidas para la adecuación de una bodega de almacenamiento.

6. BIBLIOGRAFÍA

Portal Agro Chile / Grupo Prensa Digital. (29 de 11 de 2019). *¿Cómo almacenar correctamente los plaguicidas?* Portal Agro Chile: <https://www.portalagrochile.cl/2019/11/29/como-almacenar-correctamente-los-plaguicidas/>

2588, N. I. (2012). *Disposición de productos plásticos en desuso provenientes del sector agrícola.*

Acuerdo Ministerial 006. (2014). *Edición Especial N. 128 de Registro Oficial de 29 de abril de 2014.*

Acuerdo N. 061. (2015). Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria. 04 de mayo de 2015. Edición Especial N. 316.

Acuerdo Ministerial 142. (2012). *Listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales.*

AM 021. (2014). *Expídase el instructivo para la gestión integral de desechos plásticos de uso agrícola.*

AM 161. (2003). *Reforma libro VI del texto unificado de legislación secundaria del Ministerio del Ambiente.* Decreto Ejecutivo 3516.

Bravo, M., & Flores, S. (2006). *INCIDENCIA DE LA PRODUCCIÓN DE ROSAS EN EL SECTOR DE CAYAMBE PERÍODO 2000 – 2005.* RRAAE: <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/1770>

Buechel, T. (2022). *Uso del lixiviado de compost en sustratos.* PROMIX: <https://www.pthorticulture.com/es/centro-de-formacion/uso-del-lixiviado-de-compost-en->

- Cerrato, E. (2006). *Gestión Integral de los Residuos Sólidos*. Honolulu, Hawaii. Atlantic International University:
<https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.aiu.edu%2Fapplications%2Fdocumentlibrarymanager%2Fupload%2Fedilfredo%2520cerrato%2520licona.doc&wdOrigin=BROWSELINK>
- Changoluisa, F. I. (2014). *Caracterización de los residuos sólidos generados en la empresa florícola Nintangá S.A. para la elaboración de un plan de manejo , cantón Latacunga , provincia de Cotopaxi , periodo 2013-2014*. Universidad Técnica de Cotopaxi:
<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2751>
- Chavarro, J. (2021). *Evolución y desafíos de la floricultura ecuatoriana en el futuro próximo*. Metroflor-agro. La actualidad técnica de la floricultura ecuatoriana:
<https://www.metroflorcolombia.com/evolucion-y-desafios-de-la-floricultura-ecuatoriana-en-el-futuro-proximo/>
- CJE. (s.f). *Guía Medioambiental. Implantación del Sistema de Gestión Ambiental*. Retrieved 12 de 01 de 2023, from Consejo de la Juventud España:
<http://www.cje.org/descargas/cje152.pdf>
- COA. (2017). *Código Orgánico del Ambiente*. Registro Oficial Suplemento 983.
- COIP. (2014). *Código Orgánico Integral Penal*. Última modificación el 17 de febrero de 2021. Registro Oficial Suplemento 180.
- Constitución Política de Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Última modificación el 25 de enero de 2021. R.O. 449.

Convenio de Estocolmo. (2004). sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.

Cordero Espinoza, K. M. (2010). *Propuesta de Manejo para los Residuos Sólidos Agrícolas en la Empresa Florícola vegvil*. Propuesta de Manejo de los Residuos Sólidos Agrícolas en la Empresa Florícola Vegvil.

Corporación Financiera Nacional. (09 de 2021). *Ficha Sectorial: Cultivo de Flores*. Corporación Financiera Nacional B.P.: <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2021/fichas-sectoriales-3-trimestre/Ficha-Sectorial-Flores.pdf>

Dereto Real 975/2009. (s.f.). núm. 143 de 13 de junio de 2009. Última moodifiicación el 17 de agosto de 2012.

Egas, F., & Gómez, G. (2014). *Análisis histórico del sector florícola en el Ecuador y estudio del mercado para determinar su situación actual*. [Tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito]. Repositorio institucional de la Universidad San Francisco de Quito: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3323/1/110952.pdf>

Envira. (2021). *Análisis de Ciclo de Vida (ACV): qué es y para qué sirve*. Retrieved 20 de 01 de 2023, from Eurofins | Envira Ingenieros Asesores: <https://envira.es/es/analisis-de-ciclo-de-vida/#:~:text=El%20An%C3%A1lisis%20de%20ciclo%20de%20vida%20de%20un%20producto%20permite,extracci%C3%B3n%20y%20procesado%20de%20materias>

Espaliat, M. (2017). *Economía circular y Sostenibilidad. Nuevos enfoques para la creación de valor*. CreateSpace. https://wolfypablo.com/documentacion/documentos/2017-10/710%20Economia_circular_y_sostenibilidad.pdf

- Expoflores. (2021). *Reporte anual Mercados de Destino 2021*. Expoflores:
<https://expoflores.com/wp-content/uploads/2022/06/Reporte-anual-de-mercados-202111.pdf>
- Expoflores. (2022). *Reporte Estadístico Mensual, agosto 2022*. Expoflores:
<https://expoflores.com/wp-content/uploads/2022/08/Expoflores-agosto-2022.pdf>
- GAD Pedro Moncayo. (15 de 03 de 2018). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón*. Retrieved 07 de 01 de 2023, from Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pedro Moncayo:
http://www.pedromoncayo.gob.ec/documentos/ord2018/028_2018%20ANEXO%201%20PDOT%20PEDRO%20MONCAYO.pdf
- GAD Pedro Moncayo. (2021). *Actualización Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2021 - 2023*. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Pedro Moncayo:
http://www.pedromoncayo.gob.ec/documentos/LeyTransparencia_2022/abril/s2%20PDOT%20Pedro%20Moncayo%202021-2023.pdf
- GADIP Cayambe. (2020). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Cayambe 2020 - 2030*. Cayambe. <https://www.rpcayambe.gob.ec/site/wp-content/uploads/2022/03/PLAN-DE-DESARROLLO-Y-ORDENAMIENTO-TERRITORIAL-DEL-CANTON-CAYAMBE-PDOT-2020-2030.pdf>
- Galindo Soza, M. (2018). *La Pirámide de Kelsen o jerarquía Normativa en la Nueva CPE y el Nuevo Derecho Autonómico*. Universidad Mayor de San Andrés:
http://www.scielo.org.bo/pdf/tjd/v7n9/v7n9_a08.pdf

Gobierno de Argentina. (s.f.). *Etapas de la gestión integral de residuos sólidos urbanos*. Retrieved 13 de 02 de 2023, from Control y Monitoro: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/control/rsu/etapas#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20integral%20de%20RSU,al%20hombre%20y%20al%20ambiente>

Heller, L. (1997). *Saneamiento y Salud*. Brazil: Organización Panamericana de la Salud.

Hidalgo Dávila, J. L. (2017). *La situación actual de la sustitución de insumos agroquímicos por productos biológicos como estrategia en la producción agrícola: El sector florícola ecuatoriano*. Quito, Ecuador. Universidad Andina Simón Bolívar.

IGM. (01 de 2013). *Geoinformación*. Geoportal.

INEC. (2010). *Fascículo provincial Pichincha*. Ecuador en cifras: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/pichincha.pdf>

Instituto Nacional de Estadística e Información. (2019). Acceso a los servicios básicos en el Perú, 2013 - 2019. En 5. *Residuos Sólidos* (pp. 35-42). Lima: Instituto Nacional de Estadística e Información. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1756/cap05.pdf

Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. (2014). Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales 2014. En *Capítulo V. Residuos Sólidos* (pp. 311 - 314). Lima: Oficina de Impresiones del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. (2015). *INSST*. Gestión de residuos: clasificación y tratamiento: <https://www.insst.es/documents/94886/331130/ntp-1054w.pdf/79c06c7b-984a-4f8f-87cd-3e0af9b8a491>
- JAMPAR. (2022). *JAMPAR*. ¿Sabía qué el color de los tachos de basura tiene una razón?: <https://www.jampar.com.pe/blog/sabia-que-el-color-de-los-tachos-de-basura-tiene-una-razon/>
- Junta Castilla de León. (s.f.). *Residuos agrícolas, forestales, ganaderos y cultivos energéticos*. Energía y Minería en Castilla y León: <https://energia.jcyl.es/web/es/biblioteca/residuos-agricolas-forestales-ganaderos.html#:~:text=Entendemos%20como%20residuos%20agr%C3%ADcolas%20a%20quello,las%20plagas%20o%20los%20incendios.>
- La Hora. (06 de septiembre de 2022). *El no pago de regalías y la informalidad ponen en serio riesgo al sector florícola*. Diario La Hora: <https://www.lahora.com.ec/pais/el-no-pago-de-regalias-y-la-informalidad-ponen-en-serio-riesgo-al-sector-floricola/>
- Lara, j. (2008). Reducir, Reutilizar, Reciclar. (*Publicación No.069*) [Artículo científico, *Benemérita Universidad Autónoma de Puebla*], *Redalyc*, 15, 44-48. <https://www.redalyc.org/pdf/294/29406907.pdf>
- Las Palmas Gran Canaria. (s.f.). *La Regla de las 3 erres: Reducir, Reutilizar y Reciclar*. Retrieved 30 de 01 de 2023, from Ayuntamiento de las Plamas de Gran Canaria: <https://www.laspalmasgc.es/es/areas-tematicas/limpieza-y-reciclaje/separacion-y-reciclaje/la-regla-de-las-3-erres/>

- Leiton Rodríguez, Revelo Maya, N. V., & Guillermo, W. (2017). Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Empresa CYRGO SAS. *Tendencias*, XVIII, 103-121. <http://www.scielo.org.co/pdf/tend/v18n2/v18n2a07.pdf>
- Leonardi, C. (2007). *Envases vacíos de agroquímicos: Un problema ambiental*. producción animal: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_combate_de_plagas_y_malezas/83-Envases_vacios.pdf
- Ley de Gestión Ambiental, Codificación. (2004). *Registro Oficial 418 de 10 de septiembre de 2004*.
- López, D. (08 de 12 de 2020). *El anteproyecto de la Ley de Economía Circular: ni obliga, ni prohíbe*. Ecologistas en acción: <https://www.ecologistasenaccion.org/159202/criticamos-el-anteproyecto-de-la-ley-de-economia-circular-ni-obliga-ni-prohibe/>
- Ministerio de Medio Ambiente de Colombia. (2021). *Sistema de Información Académica Institucional*. Capítulo 10 | Residuos: <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/04/10-residuos.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España. (2008). *Manual de Compostaje*. (A. d. Tierra, Ed.) Madrid, España: Paseo de la Infanta Isabel. Retrieved 11 de 03 de 2023, from https://www.miteco.gob.es/images/es/Manual%20de%20compostaje%202011%20PAGINAS%201-24_tcm30-185556.pdf

Ministerio del Ambiente. (2010). *Proyecto: Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS)*. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/5.PROYECTO-PNGIDS.pdf>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). *Flujos de Residuos*. Retrieved 11 de 03 de 2023, from Gobierno de España: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/gestion/sistema-tratamiento/Tratamientos-biologicos-compostaje.aspx#:~:text=El%20compostaje%20es%20un%20proceso,puede%20utilizar%20como%20enm>

Moreno, J., Garzón Ante, M., Gavilanes, L., & Bernal, G. (2015). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón cayambe 2015 - 2025*. Municipio de Cayambe: http://www.municipiocayambe.gob.ec/images/ley_transparencia/LOTAIP/PDYOT%20GADIP%20Cayambe%2010-06-2015.pdf

Naciones Unidas. (2021). *Economía circular en América Latina y el Caribe*. CEPAL: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47309/1/S2100423_es.pdf

Norma Mexicana NMX-AA-19-1985. (1992). *Protección al ambiente -Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Peso volumétrico "In situ"*. Diario Oficial de la Federación de México.

Norma Mexicana NMX-AA-22-1985. (1992). *Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Selección y cuantificación de subproductos*. Diario Oficial de la Federación de México.

Norma Técnica de Desechos Peligrosos y Especiales. (s.f.).
<https://www.cip.org.ec/attachments/article/1357/NORMA%20RESIDUOS%20PELIGROSOS.pdf>

NTE INEN 1913. (1996). *Plaguicidas. Etiquetado. Requisitos.*

NTE INEN 2 288:2000. (2000). *Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución. Requisitos.*

NTE INEN 2078. (2013). *Plaguicidas y productos afines de uso agrícola. Manejo y disposición final de enases vacíos tratados con triple lavado. Primera edición.*

NTE INEN 2078. (2013). *Plaguicidas y productos afines de uso agrícola. Manejo y disposición final de envases vacíos tratados con triple lavado.*

NTE INEN 2266. (2013). *Transporte, etiquetado, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos.*

NTE INEN 2266. (2016). *Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos.*

NTE INEN 2571. (2011). *Disposición de productos en desuso. Definiciones y abreviaturas.*

NTE INEN 2841. (2014). *Gestión ambiental. estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos.*

Numa Castro, M., Salcedo Salazar, C., Duarte, A., & Guerrero, N. (2007). *Guía para el almacenamiento de los insumos agrícolas* (Grupo Transferencia de Tecnología ed.). Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario. Instituto colombiano

agropecuario: <https://www.ica.gov.co/getattachment/419f9d55-075d-4291-b493-d2af720e88ee/Publicacion->

Oliviera, A., & Brainer, M. (2007). *Floricultura: caracterização e mercado*. Brazil: Banco do Nordeste do Brasil. Banco do Nordeste: <http://s2dspg01.dreads.bnb:8080/s482-dspace/handle/123456789/193>

Peña, J. (2010). *Establecimiento de una plantación de una hectárea de rosas*. [Tesis de posgrado, Universidad de Cuenca]. Repositorio institucional de la Universidad de Cuenca: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3081/1/tm4a44.pdf>

Pinanjota, G. (2016). *El crecimiento acelerado de las plantaciones florícolas en el sector de Guachalá y su incidencia en las comunidades aledañas de la parte baja de la Parroquia Cangahua, Cantón Cayambe, provincia de Pichincha, durante los últimos cinco años*. [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio institucional de la Universidad Central del Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6197/1/T-UCE-0013-Ab-148.pdf>
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6197/1/T-UCE-0013-Ab-148.pdf>

Pon, J. (2019). *Taller Regional: Instrumentos para la implementación efectiva y coherente de la dimensión ambiental de la agenda de desarrollo*. ONU: https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/gestion_de_residuos_-_jordi_pon.pdf

Prefectura de Pichincha. (23 de 08 de 2021). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2019 - 2023*. Gobierno Provincial de Pichincha:

https://www.pichincha.gob.ec/images/2022/PDF/PLAN_2020_2023/PLAN%20DESARROLLO%20TERMINADI.pdf?_t=1644259357

Real Academia Española. (2001). *Residuo*. Diccionario de la lengua española: <https://www.rae.es/drae2001/residuo#:~:text=Aquello%20que%20resulta%20de%20la,realizado%20un%20trabajo%20u%20operaci%C3%B3n>.

Reglamento al Código Orgánico del Ambiente. (2019). *Registro Oficial Suplemento 507 de 12 de julio de 2019*.

Rivera del Río, M., & Galvis Gonzáles, J. A. (2016). Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. *Gestión & Región*, 101 -119. <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/gestionregion/article/download/149/146>

Ruiz, A. (03 de Diciembre de 2022). *En Ecuador las sanciones por incumplimiento de la normativa ambiental pueden ascender desde los \$425 hasta \$425 mil dólares*. DIMIRAKIS: <https://prensa.ec/2022/12/03/en-ecuador-las-sanciones-por-incumplimiento-de-la-normativa-ambiental-pueden-ascender-desde-los-425-hasta-425-mil-dolares/>

Sáez, A., & Urdaneta, J. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y El Caribe. *Omnia*, 20, 121-135. <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (26 de 01 de 2023). *Residuos sólidos urbanos: la otra cara de la basura*. Gobierno de México.

Statista Research Department. (20 de 02 de 2023). *Ecuador: población en 2020, por provincia.*

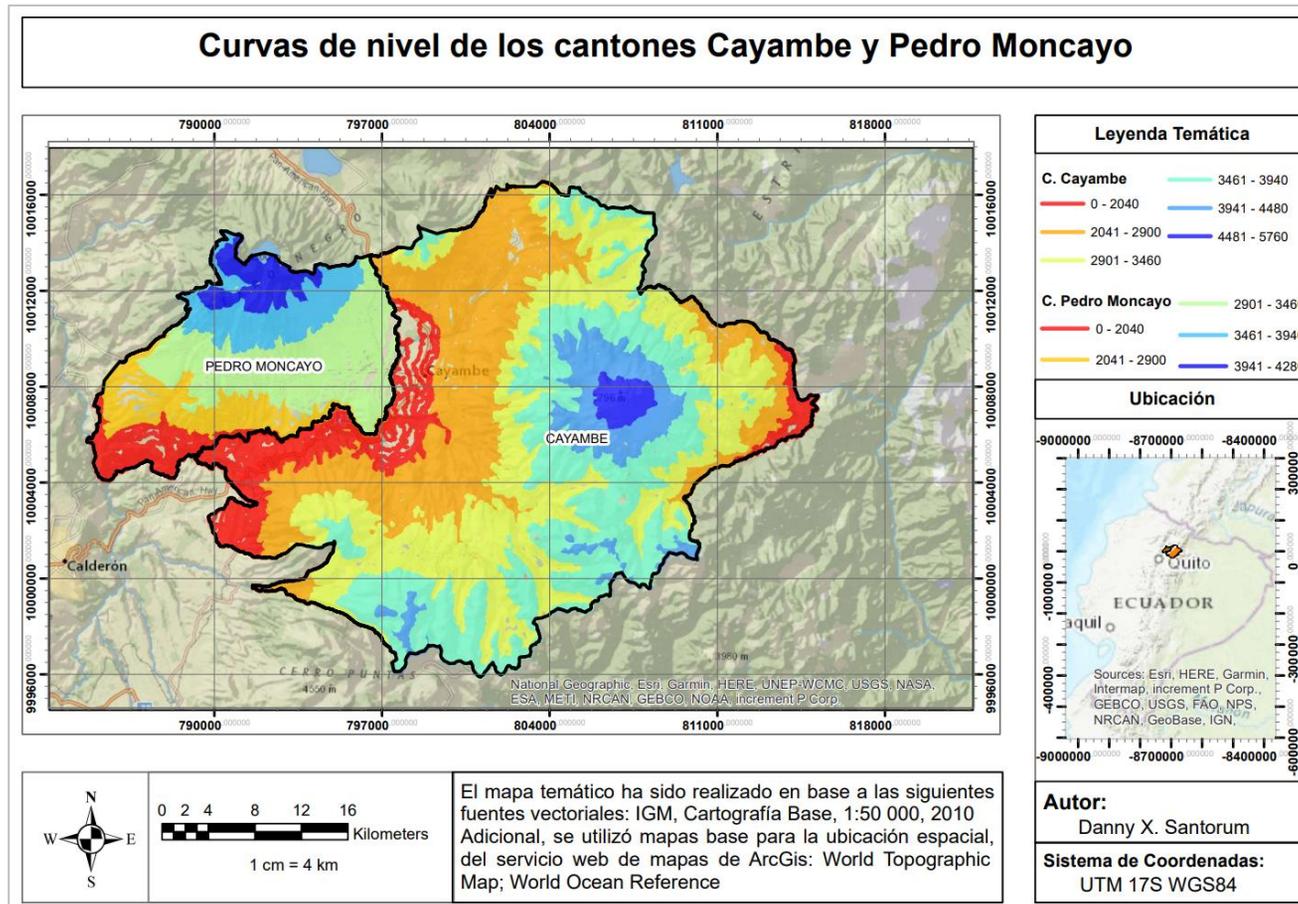
Statista: <https://es.statista.com/estadisticas/1191532/numero-de-personas-en-ecuador-por-provincia/>

Vargas Sánchez, A., Mendoza, E., & Trujillo, M. (s.f.). *Degradación de la materia orgánica por medio del proceso de compostaje.* Retrieved 28 de 01 de 2023, from Centro de Información de Actividades Porcinas: www.poricultura.com

7. ANEXOS

Anexo 1.

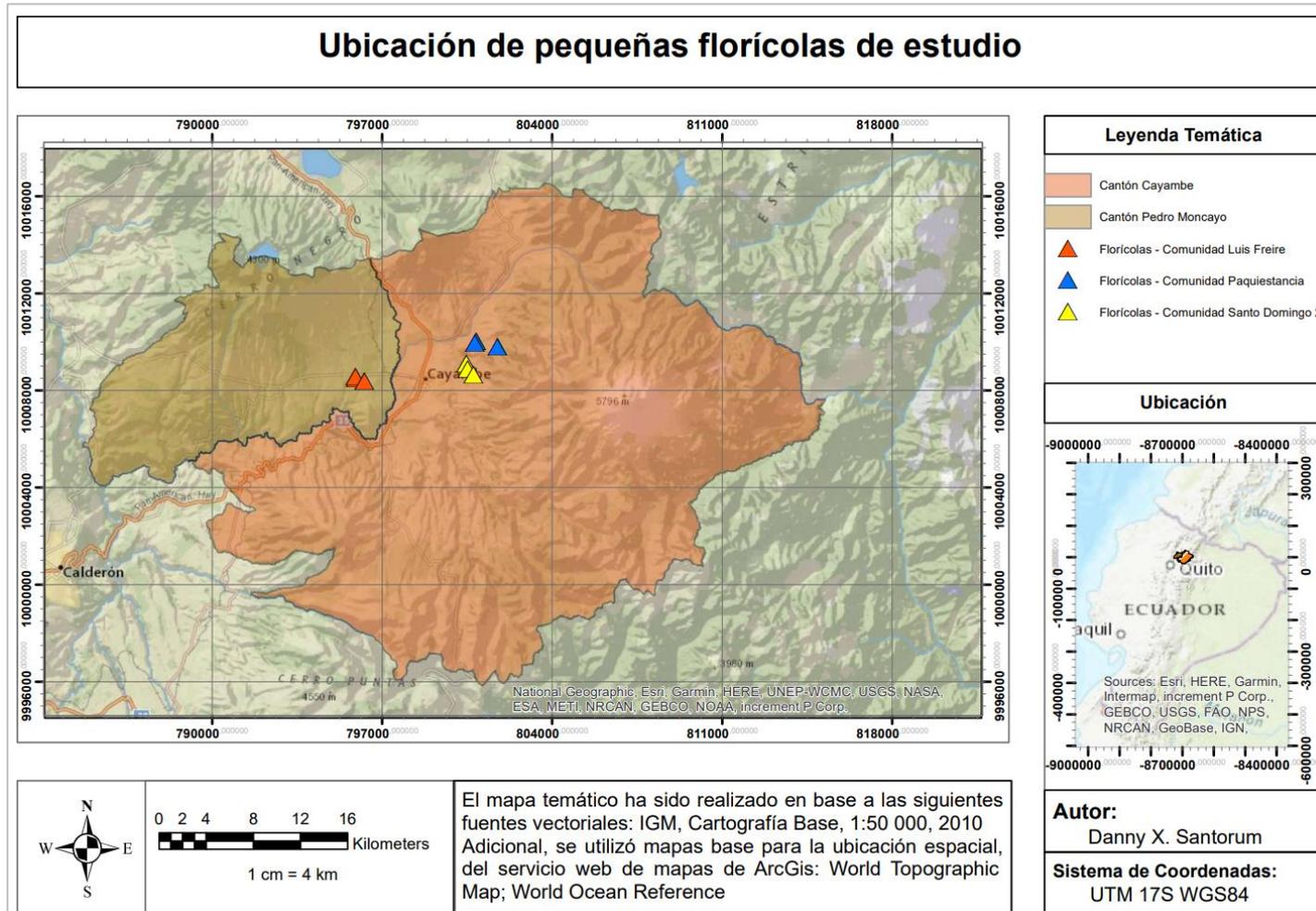
Curvas de nivel de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo



Nota: Información obtenida del Instituto Geográfico Militar. Elaborado por el tutor.

Anexo 2.

Ubicación de las pequeñas florícolas de estudio



Nota: Información obtenida del Instituto Geográfico Militar. Elaborado por el autor.

Anexo 3.

Lista de Chequeo

Registro de la información	Danny Santorum
Informador	Administrador
Fecha:	

N	Parámetro	Sí	No	Observaciones
Regularización				
1.	¿La florícola se encuentra regularizada?			
2.	¿Se encuentra en trámites de regularización?			
3.	¿Cuenta con permiso de generador de residuos sólidos peligrosos/especiales?			
Área estructural				
4.	¿Existe asentamientos habitables en la misma área de la florícola?			
5.	¿Cuenta con área de cultivo?			
6.	¿Cuenta con área de poscosecha?			
7.	¿Cuenta con bodega para el almacenamiento de insumos y en qué condiciones se encuentra?			
8.	¿Se ha realizado mantenimiento en el área de cultivo (cambio de plástico de invernadero mangueras de riego u otros materiales)?			
Gestión de residuos sólidos				
9.	¿Cuenta con un Plan de Manejo de Residuos?			
10.	¿Se tiene conocimiento de la gestión de residuos sólidos generados?			
11.	¿Cuenta con tachos diferenciados para la recolección de residuos sólidos?			
12.	¿Existe contaminación cruzada de residuos?			
Gestión de residuos sólidos comunes				
13.	¿Son recolectados y almacenados correctamente?			
14.	¿Son aprovechados de alguna manera?			
15.	¿Son almacenados por un largo periodo de tiempo en la florícola?			
16.	¿Se evidencia la presencia de vectores por mala gestión de residuos?			
Gestión de residuos sólidos agrícolas				
17.	¿Son colocados en un lugar adecuado?			
18.	¿Los residuos son aprovechados?			
19.	¿Se evidencia la presencia de vectores por la mala gestión de residuos?			
Gestión de residuos sólidos especiales				
20.	¿Se realiza el triple lavado a los envases de agroquímicos?			
21.	¿Los envases vacíos de agroquímicos son perforados y separados (tapa - envase) previo a su almacenaje?			

Registro de la información	Danny Santorum
Informador	Administrador
Fecha:	

N	Parámetro	Sí	No	Observaciones
22.	¿Son almacenados correctamente?			
23.	¿Excede el tiempo máximo de almacenamiento?			
24.	¿El EPP es dispuesto correctamente después de su vida útil?			
25.	¿Los residuos sólidos especiales son entregados a un gestor ambiental calificado?			
26.	¿Los envases vacíos de agroquímicos son reutilizados en la florícola?			
27.	¿Existe foco(s) de contaminación por la mala disposición de residuos sólidos especiales/peligrosos?			

Nota: Lista de Chequeo utilizada para el levantamiento de información para el diagnóstico actual de las pequeñas florícolas de estudio en la gestión de residuos sólidos y estado legal. Elaborado por el autor.

Anexo 4.

Registro de generación de residuos

Florícola:		Hora de visita:	
Área cultivo:		Área poscosecha:	Área total:

TIPO	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	P/V
RS Comunes	<i>Unidad de medición</i>					
Papel						
Cartón						
Fundas plásticas						
Botellas plásticas						
Vidrio						
SS.HH						
Residuos de comida						
Latas de Aluminio						
RS Agrícolas	<i>Unidad de medición</i>					
Materia vegetal						
<i>Otro residuo encontrado</i>						
<i>Otro residuo encontrado</i>						
RS Especiales	<i>Unidad de medición</i>					
Envases flexibles						
Envases rígidos						
Plástico de invernadero						
<i>Otro residuo encontrado</i>						
<i>Otro residuo encontrado</i>						
RS (otro tipo)	<i>Unidad de medición</i>					
<i>Residuo encontrado</i>						
<i>Residuo encontrado</i>						
<i>Residuo encontrado</i>						
<i>Residuo encontrado</i>						
<i>Residuo encontrado</i>						

Observaciones:	

Nota: formato de registro diario de la generación de residuos sólidos en las pequeñas florícolas de estudio. Elaborado por el autor.

Anexo 5.

Registro acumulativo de los residuos sólidos generados en las pequeñas florícolas de estudio

<i>Residuos / semana</i>	*Florícola 1	*Florícola 2	Florícola 3	Florícola 4	Florícola 5	Florícola 6	Florícola 7	Florícola 8	Florícola 9
Área [ha]									
Florícola (construcción)	0,85	0,65	0,5	0,5	0,4	0,25	0,15	0,14	0,1
Terreno (restante)	0,15	0,5	0,15	0,5	0,24	0,05	0,03	0	0,15
Total	1	1,15	0,65	1	0,64	0,3	0,18	0,14	0,25
Trabajadores (#)	7	6	4	5	3	3	4	3	3
Residuos no peligrosos [gr]									
Botellas plásticas	230	255	86	121	36	17	68	94	56
Fundas plásticas	16	48	21	0	5	0	0	0	12
Papel higiénico	630	720	530	360	430	450	290	360	310
Hojas de papel	3	0	13	0	0	0	0	6	0
Total	879	1.023	650	481	471	467	358	460	378
Residuos agrícolas [kg]									
Materia vegetal	307	264	215	178	197	184	76	89	47
Residuos especiales [gr]									
Envases flexibles de agroquímicos	72	56	36	23	34	26	32	27	23
Envases rígidos de agroquímicos	930	793	627	717	562	583	470	420	310
Total	1.002	849	663	740	596	609	502	447	333
Total de residuos generados [Kg]	308,9	265,9	216,3	179,2	198,1	185,1	76,86	89,91	47,71

Nota: Cantidad másica de los residuos sólidos generados en las florícolas de estudio. *cuenta con área de cultivo y poscosecha. Elaborado por el autor.

Anexo 6.

Producción per cápita de los residuos sólidos generados en las pequeñas florícolas de estudio

Florícola	Personal [trabajador]	Área [ha]	Residuos no peligrosos		Residuos agrícolas		Residuos especiales	
			[kg]	*PPC	[kg]	**PPC	[kg]	**PPC
1	7	0,85	0,88	0,13	307	361,18	1	1,18
2	6	0,65	1,02	0,17	264	406,15	0,85	1,31
3	4	0,5	0,65	0,16	215	430	0,66	1,32
4	5	0,5	0,48	0,1	178	356	0,74	1,48
5	3	0,4	0,47	0,16	197	492,5	0,6	1,5
6	3	0,25	0,47	0,16	184	736	0,61	2,44
7	4	0,15	0,36	0,09	76	506,67	0,5	3,33
8	3	0,14	0,46	0,15	89	635,71	0,45	3,21
9	3	0,1	0,39	0,13	47	470	0,33	3,3
Media	5	36,56		0,14		488,25		2,12

Nota: Tasa de generación de residuos sólidos en las florícolas de estudio; *unidades en kg/trabajador/semana; **unidades en kg/hectárea/semana. El registro de generación de residuos sólidos se lo llevó a cabo durante una semana, por ello el tiempo se expresa en unidades de tiempo, semana. Elaborado por el autor.

Anexo 7.

Diagnóstico del estado actual de las pequeñas florícolas de estudio

Imagen	Descripción
	<p>Florícola 1 - 43 kg de residuos sólidos peligrosos almacenados durante 8 años, procedentes de la utilización de productos agroquímicos; almacenados a la intemperie.</p>
	<p>Florícola 2 - 4,25 kg de residuos sólidos almacenados durante 6 años, , procedentes de la utilización de productos agroquímicos.</p>
	<p>Florícola 3 - 27 kg de residuos sólidos almacenados durante 2 años, procedentes de la utilización de productos agroquímicos.</p>

Imagen**Descripción**



Florícola 6 - 3,27 kg de residuos sólidos almacenados durante 1 año, procedentes de la utilización de productos agroquímicos.



Florícola 8 – Residuos sólidos no peligrosos y agrícolas dispuestos en conjunto y almacenados a la intemperie.



Florícola 2 – Los residuos sólidos agrícolas son dispuestos como alimento para el ganado o son descompuestos al aire libre.

Imagen**Descripción**



Florícola 6 – Contaminación cruzada entre residuos sólidos no peligrosos y agrícolas.



Florícola 6 - bodega destinada al almacenamiento de productos agroquímicos, EPP, equipos, envases vacíos de agroquímicos, residuos sólidos no peligrosos y flores cosechadas.



Florícola 6 – Contaminación cruzada de residuos sólidos comunes; son almacenados junto con los envases vacíos de agroquímicos.

Imagen	Descripción
	<p>Florícola 6 – Los residuos sólidos agrícolas son dispuestos como alimento para vacas.</p>
	<p>Niños presentes en las florícolas durante su funcionamiento; no existe acceso restringido para el ingreso al invernadero.</p>
	<p>Florícola 7 - Área de bodega en condiciones no óptimas para el almacenamiento de productos, materiales, etc.</p>

Nota: Complemento de la Lista de Chequeo, en la cual se evidencia el estado actual de las florícolas de estudio.

Anexo 8.

Productos fitosanitarios utilizados en las florícolas de estudio

Producto		Compuesto activo	Sello Toxicidad	Combate	Dosis			*H2O/ ha m3	Frecuencia (c/día)		Envase Capaci- dad	Reingreso horas
Tipo	Nombre				gr/cc /lt	*gr/cc /lt	*lt/kg/ha		Preven- tivo	Con- trol		
Aca	Alzor	Polyalkyleneoxide modificado heptamethyltrisiloxane	III	Ácaro	0,50	-	0,45	-	30	1L	-	
Fun	Ambar	Fenpropidin	II	Oídio	0,30	0,20	-	-	30	1L	24	
Fun	Bellkute	Iminoctadina tris (albesilato)	III	Oídio	0,50	0,50	-	2,00	30	7	0,5Kg	12
Fun	Carbovax	Carboxín + Thiram	III	Botritis	0,80	1,00	0,80	-	30	7	1L	12
Fun	Cenifin	Penconazol	III	Oídio/Vello- so	0,30	0,40	0,60	1,50	30	7	1L	12
Fun	Choca	Mancozeb	III	Velloso	2,50	-	-	-	15		1Kg	12
Ins	Decis	Deltametrina	II	Trips	0,50	0,30	0,125	0,50- 1,00	30	7	1L	24
Fun	Dithane F-MB	Mancozeb	III	Velloso	1,00	-	-	-	21	8	1L	12
Fun	Esfire	Dicarboximida (Procimidona)	III	Botritis	0,70	0,80	1,20	1,20	30	7	1L	24
Ins	Finidor	Fipronil + Imidacloprid	II	Trips	0,30	0,30	0,24	0,80	15		0,25L	24
Fun	Fitoraz	Propineb + Cymoxanil	III	Velloso	1,00	-	-	-	15	8	0,5Kg	12
Fun	Foraxil	Metalaxyl	II	Velloso	1,00	0,50	1,10	2,20	30	8	1L	24
Fun	Forum	Dimethomorph	II	Velloso	1,00	0,60- 0,80	-	-	30	8	1L	
Fun	Fosetyl	Fosetyl aluminio	III	Velloso	1,00	2,50	-	-	30		1Kg	12
Fun	Fozzy	Fosetyl aluminio	III	Velloso	1,50	2,00	2,80	1,40	30		1Kg	12
Fun	Fungloraz	Prochloraz	III	Botritis	0,80	0,80- 1,00	-	-	15	7	1L	24
Ins	Galil	Bifenthrin + Imidacloprid	II	Trips	0,30	0,15	-	1,10	30	7	1L	24
Fun	Gitani	Bancosin	III	Velloso	0,10/ 0,20	-	-	-	15	8	1L	-
Fun	Infinito	Propamocarb + Fluopicolide	III	Velloso	0,90	-	2,00	-	15/30		1L	8

Tipo	Producto		Sello	Combate	Dosis			*H2O/ ha m3	Frecuencia (c/día)		Envase capaci- dad	Reingr- eso horas
	Nombre	Comp. Activo			Toxici- dad	gr/cc/l t	*gr/cc /lt		*lt/kg/h a	Prevent- ivo		
Her	Limber	Iprodione	III	Botritis	1,00	-	1,80	-	30		1L	-
Ins	Methomex	Methomyl	Ib	Mosca Blanca/Ácaro	0,5	-	-	-	-	-	0,1Kg	48
Ac a	Metoxan	Diafentiuron	III	Ácaro/Araña	0,50	1,20- 1,80	-	-	15/30	7	1L	24
Pla	Mojaplex	Trisiloxano	IV	Ácaro/Araña	0,50	-	0,50	-	30		1L	
Fu n	Nimrod	Bupirimato	II	Oídio	1,00	1,25	-	1,40	30	7	1L	24
Fu n	Novae	Tricyclazole	II	Botritis	0,30/0, 50	-	-	-	8		1Kg	12
Fu n	Novak	Tiofanato metil	III	Botritis/Oídio	1,00	2,50	-	-	30	8	0,5L	12
Fu n	Polyoxin	Polyoxin	IV	Botritis/Oídio	0,30	0,40- 0,75	-	1,20- 2,00	30	7	0,5Kg	12
Fu n	Predostar	Metalaxil + Propamocarb	III	Velloso	1,25	1,00- 1,50	-	-	20		0,3Kg	24
Fu n	Prevalor	Propamocarb Hydrochloride + Fosetyl Aluminium	II	Velloso	1,00	2,00	-	-	30		1L	24
Fu n	Regalia	Reynoutria Sachalinensis	IV	Oídio/Mosca Blanca	1,00	1,50	-	2,00	15/30	7		4
Fu n	Ridomil	Metalaxyl-M + Mancozeb	III	Velloso	1,00	-	2,50	-	21	8	1Kg	12
Fu n	Silvacur Combi	Tebuconazole + Triadimenol	II	Roya	0,80	-	-	-	365		0,75L	24
Ins	Star Agrícola	Argemonina + Berberina + Ricina + a-Terthienil	IV	Ácaro/Araña/T rips	1,00	-	-	-	30	5	1L	
Fu n	Sulflox + Violeta	Sulfur (Azufre)	III	Oídio	0,10 + 0,50	-	2,00	1,50	8		1L	12
Fu n	Switch	Ciprodinil + Fludioxonil	II	Botritis	3,00	-	0,50- 0,60	-	30	7	0,5Kg	24
Ac a	Theron	Tetradifon	III	Ácaro	0,50/1, 50	1,50	-	1,50	30/60	8	1L	4
Fu n	Tiflo	Thiram	III	Botritis	1,00	-	-	-	21		0,5L	12

Producto		Compuesto activo	Sello	Combate	Dosis			*H2O/ha	Frecuencia (c/día)		Envase	Reingreso
Tipo	Nombre		Toxicidad		gr/cc/lit	*gr/cc/lit	*lt/kg/ha	m3	Preven-tivo	Control	capacidad	horas
Ins	Tracer	Spinosad	IV	Trips	0,15	0,10	0,10	-	30		1L	2/24
Ins	Trofeo	Acefato	II	Trips	0,5/0,8 0/1,00	0,80- 1,00	-	-	15/21/3 0	7	1Kg	24
Aca	Vertimec	Avermectina	III	Ácaro/Araña	0,40/0,50	-	0,60	-	8		1L	24
Fun	Vitabax	Carboxín + Captan	III	Botritis	1,00	2,50	-	-	30		1L	-
Fun	WinWin	Propamocarb hydrochloride + Cymoxanil	III	Velloso	1,25	2,40	-	1,50	30		1L	12
F/A	Kumuluss	Azufre	III	Oídio/Ácaro	1,50	-	1,00- 2,00	-	15		1Kg	4

Nota: Productos fitosanitarios utilizados por las florícolas de estudio para combatir plagas o enfermedades. Descripción: Aca = acaricida; fun = fungicida; ins = insecticida. * Dato propuesto por el fabricante. Elaborado por el autor.

Anexo 9.

Socialización de la Propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos



Nota: Socialización de la propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos en las florícolas de la comunidad Luis Freire realizada el 26 de junio de 2023.

8. PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Una vez realizada la presente investigación, tomando en cuenta el marco teórico; la normativa legal aplicable; desarrollada la investigación de campo; habiendo realizado el estudio de análisis y; llegando a las conclusiones y recomendaciones finales, se determinan las siguientes propuestas preliminares al plan de manejo de residuos sólidos:

1. Las florícolas deberán gestionar los permisos de funcionamiento emitidos por: Servicio de Rentas Internas, municipio correspondiente; Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica y; Bomberos.
2. Permiso de generador de residuos especiales/peligrosos.
3. Establecer un Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

Una vez realizada la investigación; de haber definido las diferentes propuestas que beneficiarán directamente a las florícolas de estudio y otro tipo de pequeñas florícolas, se presenta a continuación el desarrollo de la siguiente propuesta: Plan de manejo de Residuos Sólidos.

PROPUESTA

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Como resultado de la investigación realizada en las pequeñas florícolas de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo, de la provincia de Pichincha; año 2023.

Danny Xavier Santorum Osejo

Ingeniería Ambiental, Universidad Politécnica Salesiana - Quito

INTRODUCCIÓN

La industria florícola desempeña un papel importante en la economía del país. Sin embargo; este sector enfrenta desafíos significativos en cuanto a la gestión de los residuos sólidos generados en sus actividades diarias. El manejo inadecuado de estos residuos puede tener un impacto negativo en el medio ambiente, la salud humana y en el desarrollo de la industria a largo plazo.

El presente Plan para el Manejo de Residuos Sólidos, es el resultado de todo un proceso de investigación realizado con bases a las pequeñas florícolas de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo. Con el objetivo de minimizar los impactos ambientales y promover prácticas responsables, este plan aborda de manera integral la generación, segregación, recolección, tratamiento y disposición de los residuos sólidos; presentando alternativas en la eliminación convencional de los residuos sólidos transformándolos y aprovecharlos de forma directa e indirecta; implementación de medidas de reducción de residuos sólidos en la fuente; reutilización y; reciclaje.

En el Plan se detallan 12 elementos importantes a tomar en cuenta en el manejo de los residuos sólidos; la descripción técnica de cada uno de ellos; las acciones que se deben realizar para su cumplimiento; la recomendación de acuerdo a los datos obtenidos y; las observaciones que deben de ser consideradas para su aplicación.

En conclusión, el desarrollo e implementación de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos enfocado al área florícola es fundamental para garantizar la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental de esta industria. Al adoptar estas prácticas adecuadas de gestión de residuos se promoverá un desarrollo más sostenible; se minimizarán los impactos ambientales negativos y; se contribuirá al bienestar de los trabajadores, comunidades locales y al cuidado del entorno en general.

ANTECEDENTES

En las últimas décadas, se ha observado un crecimiento significativo en la industria florícola convirtiéndose en una fuente importante de empleo y generación de ingresos, la satisfacción en la demanda de flores ha desarrollado el incremento de pequeñas florícolas para una producción mayor de plantas ornamentales y con ello; abastecer más los mercados a nivel global. Sin embargo; el aumento de la producción de flores también ha llevado consigo un incremento en la generación de residuos sólidos, como: agrícolas, especiales, peligrosos y no peligrosos.

La gestión inadecuada de estos residuos puede tener consecuencias negativas, afectando la calidad del suelo, agua, aire y de quienes los habitan. Esta situación ha provocado que sea necesario implementar planes de manejo de residuos sólidos en la industria florícola; los mismos que buscan establecer estrategias y acciones para reducir la generación de residuos en la fuente; fomentar la reutilización, reciclaje y; el cumplimiento en la disposición de los residuos sólidos que no pueden ser valorizados directamente por las industrias.

En la actualidad, se cuenta con normativas y regulaciones ambientales enfocadas a la reducción de impactos ambientales producidos por la industria florícola o en otros sectores relacionados, con el fin de promover prácticas más responsables en beneficio de nuestro entorno y de las generaciones futuras.

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Objetivo: Establecer lineamientos guía para llevar a cabo una correcta gestión de los residuos sólidos generados en pequeñas florícolas de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo.

Lugar de aplicación: Área de cultivo/poscosecha

Responsable: Dueño/Gerente/Administrador

Nro.	Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medida Propuesta	Indicadores	Medio de Verificación	Plazo
1	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Acumulación de residuos en áreas de trabajo	Implementar un sistema de clasificación y segregación de residuos en las áreas de trabajo.	Porcentaje de residuos clasificados correctamente / Total de residuos generados	Reportes de seguimiento al sistema de clasificación y segregación de residuos.	2 semanas
2	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Acumulación de residuos en áreas de trabajo	Construir un área de descanso y comedor para el personal de la florícola, focalizando la generación de residuos sólidos.	Cantidad de residuos generados en el comedor / residuos generados en la florícola	Resultados de monitoreo de residuos sólidos	3 meses
3	Disposición de residuos sólidos no peligrosos	Contaminación cruzada entre residuos sólidos no peligrosos	Recolectar y transportar los residuos a centros de reciclaje para su aprovechamiento.	Porcentaje de residuos sólidos reciclados / Total de residuos no peligrosos generados	Registros de disposición de residuos y; seguimiento de su adecuada disposición	1 mes
4	Generación de residuos sólidos agrícolas	Incremento de insectos no benéficos	Destinar un sitio para la colocación de residuos sólidos agrícolas, previo a su aprovechamiento.	Porcentaje de reciclado de residuos	Fotos; encuestas	1 mes
5	Disposición de residuos sólidos agrícolas	Alteración de la calidad del agua, suelo e; intoxicación de animales y personas	Construir zanjas impermeables en el suelo, para el compostaje de los residuos; no dotar los residuos como alimento para el ganado.	Relación residuos compostados / residuos generados	Fotos; procedimientos; informes; facturas del material	1 mes
6	Generación de residuos sólidos especiales	Contaminación cruzada entre residuos sólidos no peligrosos y especiales	Construir una bodega para el almacenamiento de residuos sólidos especiales.	Relación de residuos sólidos especiales / residuos sólidos totales almacenados en gramos	Proformas, contratos y fotos de la obra llevada a cabo.	3 semanas

Nro.	Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medida Propuesta	Indicadores	Medio de Verificación	Plazo
7	Generación de residuos especiales sólidos	Incremento de envases de agroquímicos	Adquirir productos agroquímicos de mayor volumen.	Relación de volumen de productos vacíos de agroquímicos antes y después de la adquisición de productos de mayor capacidad	Facturas de compra; registro de uso de agroquímicos; registro de ahorro económico	2 meses
8	Consumo de productos agroquímicos	Disposición de residuos	Tratar los envases vacíos de agroquímicos según lo indicado en la NTE INEN 2078:2013, realizando el triple lavado.	Relación de envases vacíos de agroquímicos tratados correctamente / envases vacíos de agroquímicos generados	Acta entrega recepción de los residuos dispuestos; registro fotofigura	6 meses
9	Acumulación de residuos especiales/sólidos peligrosos	Alteración en la calidad del aire, suelo, aire e; intoxicación de personas y animales	Disponer los residuos a gestores ambientales calificados. En el caso de envases vacíos de agroquímicos disponerlos antes de los 12 meses.	Cantidad de envases vacíos recolectados y dispuestos adecuadamente / Cantidad total de envases vacíos generados	Acta entrega recepción de los residuos dispuestos	6 meses

Observaciones: para el eficaz desarrollo de la presente propuesta, las florícolas de estudio deberán necesariamente regularizarse de acuerdo a la normativa ambiental vigente y aplicable; la misma que contempla observar la legalización de cada uno de los procesos realizados al interno de los procesos con la debida supervisión de un experto ambiental. El mismo que deberá emitir los informes técnicos de cada uno de los elementos estipulados en el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

Recomendaciones Adicionales

- 1.** Bajo ninguna circunstancia los trabajadores ingresarán con alimentos al área de cultivo.
- 2.** Posterior a la fumigación, reingresar al invernadero en el tiempo sugerido por el fabricante del producto aplicado, revisar la información en la etiqueta del envase.
- 3.** Ingresar al cultivo con todo el EPP adecuado.
- 4.** No permitir el ingreso a niños o personas ajenas a la florícola.

Referencias

- Portal Agro Chile / Grupo Prensa Digital. (29 de 11 de 2019). *¿Cómo almacenar correctamente los plaguicidas?* Portal Agro Chile: <https://www.portalagrochile.cl/2019/11/29/como-almacenar-correctamente-los-plaguicidas/>
- NTE INEN 2078. (2013). *Plaguicidas y productos afines de uso agrícola. Manejo y disposición final de envases vacíos tratados con triple lavado.*
- NTE INEN 2266. (2013). *Transporte, etiquetado, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos.*
- NTE INEN 2841. (2014). *Gestión ambiental. estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos.*
- Numa Castro, M., Salcedo Salazar, C., Duarte, A., & Guerrero, N. (2007). *Guía para el almacenamiento de los insumos agrícolas* (Grupo Transferencia de Tecnología ed.). Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario. Instituto colombiano agropecuario: <https://www.ica.gov.co/getattachment/419f9d55-075d-4291-b493-d2af720e88ee/Publicacion->

Anexos

Anexo 10.

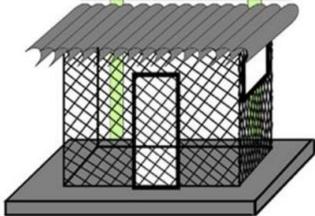
Recolección diferenciada de residuos sólidos no peligrosos

Residuos	Recipiente		Descripción
Orgánico		Verde	Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros.
Desecho		Negro	Materiales no aprovechables: pañales, toallas sanitarias, Servilletas usadas, papel adhesivo, papel higiénico, Papel carbón desechos con aceite, entre otros. Envases plásticos de aceites comestibles, envases con restos de comida.
Plástico		Azul	Plástico susceptible de aprovechamiento, envases multicapa, PET. Botellas vacías y limpias de plástico de: agua, yogurt, jugos, gaseosas, etc. Fundas Plásticas, fundas de leche, limpias. Recipientes de champú o productos de limpieza vacíos y limpios.
Vidrio y metal		Blanco	Botellas de vidrio: refrescos, jugos, bebidas alcohólicas. Frascos de aluminio, latas de atún, sardina, conservas, bebidas. Deben estar vacíos, limpios y secos
Papel y cartón		Gris	Papel limpio en buenas condiciones: revistas, folletos publicitarios, cajas y envases de cartón y papel. De preferencia que no tengan grapas Papel periódico, propaganda, bolsas de papel, hojas de papel, cajas, empaques de huevo, envolturas.
Especiales		Anaranjado	Escombros y asimilables a escombros, neumáticos, muebles, electrónicos.

Nota: Esta tabla muestra el color de tacho y su función para el almacenamiento de residuos según el tipo. Tomado de NTE INEN 2841 (págs. 5-6).

Anexo 2.

Manejo de envases vacíos de agroquímicos

Ilustración	Descripción						
 <p>1. Agregue agua hasta 1/4 de la capacidad del envase</p> <p>2. Cierre el envase y agítelo bien durante 30 segundos.</p> <p>3. Vierta el agua del envase en el equipo pulverizador.</p> <p>4. Perfore el envase para evitar su reutilización.</p> <p>5. Entréguelo en el centro de acopio de envases de plaguicidas más próximo (inclur las tapas).</p>	<p>Triple lavado para envases vacíos de agroquímicos una vez ocupado por completo el volumen del recipiente.</p>						
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="315 768 594 800">ACEPTABLE ✓</th> <th data-bbox="594 768 734 800">NO ACEPTABLE ✗</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="315 800 594 953">  <p>Boca del Envase LIMPIA</p> </td> <td data-bbox="594 800 734 911">  <p>Producto Formulado SECO en Boca y Rosca</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="315 953 594 1121">  <p>El interior del envase está seco</p> </td> <td data-bbox="594 911 734 1121">  <p>LÍQUIDO PRESENTE en el interior del envase</p>  <p>RESIDUOS de resaca de producto en el fondo del envase</p> </td> </tr> </tbody> </table>	ACEPTABLE ✓	NO ACEPTABLE ✗	 <p>Boca del Envase LIMPIA</p>	 <p>Producto Formulado SECO en Boca y Rosca</p>	 <p>El interior del envase está seco</p>	 <p>LÍQUIDO PRESENTE en el interior del envase</p>  <p>RESIDUOS de resaca de producto en el fondo del envase</p>	<p>Condiciones de los envases vacíos de agroquímicos una vez realizado el triple lavado para su posterior almacenamiento temporal y entrega al gestor ambiental calificado.</p>
ACEPTABLE ✓	NO ACEPTABLE ✗						
 <p>Boca del Envase LIMPIA</p>	 <p>Producto Formulado SECO en Boca y Rosca</p>						
 <p>El interior del envase está seco</p>	 <p>LÍQUIDO PRESENTE en el interior del envase</p>  <p>RESIDUOS de resaca de producto en el fondo del envase</p>						
   	<p>Tipos de centro de acopio primario para el almacenamiento de envases vacíos de agroquímicos.</p>						

Nota: Tomado de: NTE INEN 2078 (págs. 8-11).

Anexo 3.

Bodega de almacenamiento de insumos agroquímicos

Ilustración	Descripción
	<p>La bodega de insumos agroquímicos debe de contar con ventilación, pero con protección de lluvia hacia el interior de la bodega; debe de contar con una zanja para la recolección de productos químicos en el caso de derrames, los cuales no deben ser mezclados con aguas residuales o vertidos sobre el suelo o cauces de río.</p>
	<p>Contar con las normas de seguridad, como: señalética, extintores, fichas de seguridad y EPP; los insumos agroquímicos deben de almacenarse en base a su función, reactividad y estado (sólido – líquido); en el caso de contar con bidones o tanques con químicos, deberán ser colocados sobre un paled para evitar su contacto directo con el suelo.</p>
	<p>El ingreso a la bodega debe ser restringido y vigilado, además de contar con seguro para su ingreso y; contar con la señalética correspondiente previo al ingreso, como: protección personal, rombo de seguridad y prevención.</p>

Nota: La tabla presenta la condiciones de almacenamiento de productos agroquímicos. Información obtenida de: Guía para el almacenamiento de los insumos agrícolas, por Numa y otros (2007), Instituto Colombiano Agropecuario y; ¿Cómo almacenar correctamente los plaguicidas?, por Portal Agro Chile / Grupo Prensa Digital (2019).

Anexo 4.

Acta de entrega – recepción de envases vacíos con triple lavado

REGISTRO ENTREGA-RECEPCIÓN DE ENVASES VACÍOS TRIPLE LAVADOS					
CENTRO DE ACOPIO PRIMARIO					
Formulario No. 000					
INFORMACIÓN A LLENAR POR EL CENTRO DE ACOPIO PRIMARIO					
Nombre:					
Provincia:					
Localidad:					
INFORMACIÓN DEL USUARIO FINAL					
Nombre:					
Dirección:					
CANTIDAD RECEPTADA CONFORME					
Capacidad (Litros)	Menor o igual a 1	4	20	200	Otros / tapas
Unidades					
CANTIDAD DEVUELTA					
Capacidad (Litros)	Menor o igual a 1	4	20	200	Otros / tapas
Unidades					
Observaciones:					
Total recibido:		Unidades	Total devuelto:		Unidades
Nombre y firma del encargado del CAT:					
Nombre y firma del depositante / usuario final:					
Fecha de entrega:					

Nota: Se debe de completar la ficha una vez entregados los envases vacíos de agroquímicos como respaldo del cumplimiento legal. Obtenido de: NTE INEN 2078 (2013).