

## 1) INTRODUCCION:

Las flores son consideradas un producto no tradicional, reconocidas a nivel internacional, ya que las flores ecuatorianas tienen una excelente calidad, debido a las condiciones climatológicas que ayudan a producir una flor de alta calidad, ya que si se relaciona la contribución de la actividad florícola en el total de exportaciones agrícolas y en las agrícolas no tradicionales, su representatividad ha tenido una mejora importante al pasar de 0,3%<sup>1</sup> a 7,5%<sup>1</sup> y de 10,4%<sup>1</sup> a 71,4%<sup>1</sup> respectivamente.

La producción de flores empezó en el año 1983<sup>1</sup>, con apenas 2 hectáreas y aumentando año tras año, ya que en el periodo de 1984-1999 existían únicamente 27<sup>1</sup> empresas que pertenecían a la Asociación de Productores y Exportadores de Flores del Ecuador (EXPOFLORES), en el periodo 1990-1996 se integraron 138<sup>1</sup> floricultoras, en el año 1997 existían 189<sup>1</sup> socios, actualmente (año 2002) existen 141<sup>1</sup> socios, esta disminución se debe a que ciertas florícolas quebraron, debido a la situación económica del Ecuador.

En el periodo de 1990-1996, existían 1484,9 hectáreas<sup>1</sup> a nivel nacional, de las cuales 818,9 Ha. se destinaron a flores, seguidas de las gypsophilas (277), flores de verano (90,6), claveles y mini claveles (98,5) y las 199,9 hectáreas restantes a otros tipos de flores.

En el año 1997 existían 2062 hectáreas<sup>1</sup> con un crecimiento del 37,1%<sup>1</sup> para el cultivo de rosas, 32,4%<sup>1</sup> para gypsophilas, 34%<sup>1</sup> para flores de verano y 75,4%<sup>1</sup> para claveles y miniclaveles.

El sector floricultor es una importante fuente de plazas de trabajo en el sector rural, ya que durante el año 1996, el sector ocupó a 19 758 trabajadores<sup>1</sup> en mano de obra directa y cerca de 30 000 trabajadores<sup>1</sup> en mano de obra indirecta, participando en actividades de apoyo a la floricultura como la industria del plástico, papel y cartón, madera y agroquímica, además de otras compañías de transporte y servicios.

La contribución del sector florícola dentro de las exportaciones totales se ha incrementado año tras año, ya que en el año 1996 se logró un 2%<sup>1</sup>, cuya cifra es muy superior a la de 11 años atrás que fue de 0,08%<sup>1</sup>.

Los principales mercados para la adquisición de flores ecuatorianas han sido comúnmente los Estados Unidos, Canadá, Argentina y los países europeos. En el año 1996 Estados Unidos representó cerca del 70%<sup>1</sup> del total de exportaciones de estos productos, mientras Holanda

---

<sup>1</sup> Fuente: EXPOFLORES ( [www.expoflores.com](http://www.expoflores.com))

contribuyó con el 5,4%<sup>1</sup>, Italia con el 3,6%<sup>1</sup>, Alemania con el 2,8%<sup>1</sup> y Argentina con 0,8%<sup>1</sup>, porcentajes de participación un tanto menores al año 1997. Los países que aumentaron su representatividad, en la demanda de flores ecuatorianas en el año 1996, fueron Francia y principalmente Rusia, que aumentó su participación en 3,42%<sup>1</sup>

En el año 2000, el principal mercado consumidor de flores, son los países europeos, que incrementarán cerca de 2 000 millones de dólares<sup>1</sup>, obteniendo un incremento del 14,3%<sup>1</sup>.

Las flores de mayor comercialización, en el año 1996 fueron las rosas que reunieron cerca del 65%<sup>1</sup> del monto total de exportaciones, seguidas de las gypsophilas con una participación del 6,5%<sup>1</sup> y los claveles que conservaron una representatividad del 2,9%<sup>1</sup>, actualmente las flores se siguen considerándose las de mayor comercialización a nivel internacional.

### **1.1) ANTECEDENTES:**

En los últimos años la actividad florícola ha generado grandes ingresos económicos al país, situándose entre las actividades productivas de mayor importancia para la generación de recursos. Como toda actividad humana, ésta genera residuos sólidos derivados de los procesos productivos, a los cuales se les debe dar un manejo adecuado.

Con la finalidad de manejar estos residuos, se debe realizar un plan de manejo de desechos sólidos ambientalmente adecuado, para que esta actividad agroindustrial continúe generando recursos que ayuden al desarrollo sustentable del país sin comprometer al ambiente y por ende a los seres humanos.

Un plan de manejo ambientalmente adecuado de los desechos sólidos comprende los procesos de generación, acondicionamiento, recolección, manejo, transporte, almacenamiento, reciclaje, tratamiento y disposición final de residuos, de manera segura y apropiada, sin causar impactos negativos al ambiente y a la salud humana.

En conversaciones establecidas entre el personal técnico y administrativo, se vio la necesidad de implementar un plan de manejo de los residuos producidos por la florícola "LINDAFLORES CIA. LTDA.", ya que este facilitará la aplicación y la ejecución de las actividades relacionadas con todas las fases del manejo y disposición final de los desechos sólidos generados en la actividad florícola, disminuyendo así el riesgo de exposición de productos químicos tóxicos y peligrosos, ya que un mal manejo puede traer consecuencias irreversibles a la salud humana y al ambiente.

El elaborar una organización técnica del manejo de residuos, ayudará a tomar conciencia por parte del personal, estableciendo normas de protección, de higiene, de seguridad, responsabilidades en el manejo de los desechos sólidos y los posibles riesgos que la

actividad podría causar, evitándose consecuencias irreversibles para el hombre y el ambiente.

Al implementar el plan de manejo de desechos sólidos, la florícola mejorará tanto la imagen como la estética de la floricultura y a la vez mitigará los posibles impactos ambientales generados. También, ayudará y/o complementará la implementación de normas, como las ISO 9000 y 14000

Con la implementación de un plan de manejo ambientalmente adecuado se obtendrá las siguientes ventajas: Reducción de costos, mejoras de mercados, ventajas frente a la competencia, mejoras de imagen, mejoras en la calidad de vida de los trabajadores, mejoras en la calidad ambiental, garantías de continuidad de la actividad florícola.

El plan de manejo ambiental (PMA) facilita una mejor adaptabilidad a las necesidades ambientales locales, ya que la ordenanza municipal de Cayambe exige dicho plan.

Al establecer el PMA se podrá cumplir con leyes y regulaciones aplicables que tienen que ver con la seguridad, salud y protección ambiental.

El PMA demuestra el compromiso real de la empresa con respecto a las normas ambientales y satisface las exigencias de sus clientes con respecto a dichas normas.

## **2) MARCO TEORICO**

### **2.1) RESIDUO<sup>2</sup>:**

Se denomina residuo a cualquier material que el dueño o fabricante, ya no puede utilizar en su capacidad o forma original, y que puede ser recuperado, reciclado, reutilizado o eliminado.

### **2.2) RESIDUO SÓLIDO<sup>3</sup>:**

Es todo objeto, sustancia o elemento que se encuentra en estado sólido, generado por cualquier actividad humana (doméstica, recreativas, comerciales, institucionales, de construcción, industriales). A los residuos sólidos se los considera como un material utilizado o que haya cumplido alguna función.

La gestión inadecuada de los residuos sólidos tienen efectos directos sobre la salud, ya que una fermentación incontrolada de dichos sólidos producirán un crecimiento

---

<sup>2,3</sup> COLLAZOS H., DUQUE R. Residuos Sólidos. Quinta Edición. Editor Acodal. Colombia, 1998.

bacteriano por lo cual proliferarán insectos y roedores, que son transmisores de enfermedades infecciosas.

Los residuos deberán manejarse de forma adecuada para no atentar a los recursos naturales y minimizar la contaminación por ellos causados.

Entre los residuos sólidos domésticos tenemos papel, restos de comida, plásticos, cartón, etc. Pero también existen desechos líquidos como aceites y grasas, medicinas caducadas, pinturas, etc.

Existen varios tipos de tratamiento de residuos como son: Reducción, reciclaje, compostaje, incineración (con o sin recuperación de energía) y el último tratamiento que se debe hacer son los vertidos (vertederos controlados) o relleno sanitario

### **2.3) RESIDUO PELIGROSO<sup>4</sup>:**

“Es todo residuo que por sus características tóxicas, explosivas, infecciosas, radiactivas o reactivas, inflamables, corrosivas, volátiles pueden causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo a la salud humana.

También se consideran residuo peligroso aquel que sin serlo en forma original se transforma debido a procesos naturales en residuos peligrosos.”

### **2.4) RESIDUOS SÓLIDOS URBANO (RSU)<sup>5</sup>**

Los RSU contienen residuos domésticos, comercial y algunos industriales no peligrosos, estos tipos de residuos varían de acuerdo al país de generación.

Se deben conocer la composición, origen, tasas de generación de los residuos para proponer un sistema de tratamiento adecuado, para lo cual se debe tomar en cuenta que de estos residuos podrían ser recuperados ciertos materiales y debe tener una eliminación adecuada, lo cual nos lleva a proponer una apropiada planificación de los residuos

### **2.5) CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS<sup>6</sup>:**

#### **2.5.1) DE ACUERDO A LA FUENTE GENERADORA<sup>6</sup>:**

Los residuos se clasifican en:

---

<sup>4,5,6</sup> COLLAZOS H., DUQUE R. Residuos Sólidos. Quinta Edición. Editor Acodal. Colombia, 1998.

**2.5.1.1) Domésticos o Residenciales:** Estos son generados por las diferentes actividades tanto domésticas como de cualquier establecimiento. Comúnmente estos residuos se caracterizan por su cantidad, calidad, naturaleza, composición, volumen y el su alto contenido de materia orgánica.

**2.5.1.2) Comerciales:** Estos desechos son generados en establecimientos pero son de tipo mercantil y comercial como por ejemplo depósitos o almacenes. Estos tipos de desechos se caracterizan por presentar un alto contenido de cartón y papel.

**2.5.1.3) Comerciales de alimentos:** Este tipos de residuos son iguales que los comerciales pero los diferencian el alto contenido de materia orgánica ya que son generados en restaurantes, cafeterías y hoteles.

**2.5.1.4) Plaza de Mercado:** este tipo de residuos son iguales a los dos anteriores, caracterizándose por un alto contenido de materia orgánica, pero de tipo vegetal.

**2.5.1.5) Industriales:** Estos residuos son generados en los procesos de producción de cualquier tipo de industria, siendo diferentes de los otros residuos.

**2.5.1.6) Institucional:** Son generados en instituciones o establecimientos educativos, religiosos, militares, gubernamentales y no gubernamentales, carcelarios, terminales de cualquier tipo de transporte (terrestre, aéreo, marítimo), contienen un algo contenido de materia orgánica, papel y cartón.

**2.5.1.7) Especiales:** Este tipo de residuos son generados por los diferentes espectáculos como por ejemplo conciertos, eventos deportivos los cuales contienen algo de papel y cartón.

Limpieza en las calles: El barrido de las calles producen un alto contenido de material inerte y papel, ya que son producto del aseo de las calles.

Sitios públicos: Este tipo de residuos tienen un alto contenido de papel y cartón que son generados en zonas de recreación como canchas deportivos y parques.

## **2.5.2) DE ACUERDO A SU COMPOSICIÓN<sup>6</sup>:**

Un residuo se vuelve peligroso, cuando la sustancia muestra inflamabilidad, reactividad, corrosividad y/o toxicidad. Los cuales se clasifican en:

**2.5.2.1) Patógenos:** estos son producidos en los hospitales, laboratorios e instituciones educativas de estudios superiores y se caracterizan por su composición pudiendo causar infecciones.

**2.5.2.2) Tóxicos:** Pueden causar daño a los seres humanos, pudiendo causar inclusive la muerte o produciendo contaminación ambiental grave, ya que por sus características físicas o químicas pueden causar daños irreversibles dependiendo de la concentración y el tiempo de exposición al residuo del hombre, el medio o los dos.

**2.5.2.3) Combustibles:** Los residuos combustibles inducidos por una chispa en presencia de oxígeno arden o se combustionan

**2.5.2.4) Inflamables:** Logran arder de forma espontánea en condiciones normales.

**2.5.2.5) Explosivas:** Este residuos en su descomposición generan altas presiones de manera instantánea produciendo explosiones.

**2.5.2.6) Radiactivas:** Estos residuos pueden emitir radiaciones nucleares de tipos electromagnéticos o corpusculares que pueden superar a las radiaciones naturales de fondo.

**2.5.2.6) Volatilizables:** Estos residuos debido a su presión de vapor se volatilizan o se evaporan a temperatura ambiente.

## **2.6) GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS<sup>7</sup>:**

“La Gestión Integrada de Residuos Sólidos se define como la selección y aplicación de técnicas apropiadas, tecnologías y programas de gestión para conseguir objetivos y metas específicos en la gestión de residuos”

### **2.6.2) TRATAMIENTOS DE LOS RSU<sup>8</sup>:**

Existen varios tipos de tratamientos para los residuos, entre los principales tenemos: Minimización de los residuos, reutilización y reciclado, tratamiento biológico, tratamiento térmico y evacuación en relleno sanitario.

#### **2.6.2.1) MINIMIZACION DE RESIDUOS<sup>9</sup>:**

“La minimización de los residuos significa reducir la cantidad generada en origen. Algunas fuentes generadoras son: Fabricación de productos domésticos, alimenticios y comerciales, viviendas, comercios, propiedades institucionales y comerciales y oficinas.

---

<sup>6, 7, 8, 9</sup> KIELLY G. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Editorial McGraw-Hill. Volumen III.

Las basuras alimenticias se pueden minimizar en las viviendas, los consumidores pueden comprar productos con menos embalajes, el papel se lo puede fotocopiar en ambas caras, esto se puede realizar en oficinas, instituciones o en la vivienda.”

### **RECICLAJE<sup>10</sup>:**

“Es una transformación física, química o biológica de un residuo no deseado para luego producir un nuevo insumo o producto”

“Reciclaje es someter repetidamente una materia prima a un mismo ciclo de re-uso, existen varios materiales que pueden ser recuperados, reutilizados, reciclados o eliminados de cualquier actividad humana.”

El reciclaje es un tipo de estrategia de gestión ambiental de residuos sólidos igual de útil que la incineración o el vertido ambientalmente adecuado.

El reciclaje es importante ya que es evidente que la conservación de los recursos y la protección ambiental es interés para los seres humanos, la evacuación ambientalmente adecuada de los desechos sólidos tiene un costo mayor que el reciclar, por lo cual adquiere sentido (desde el punto de vista económico) que cualquier actividad productiva debe reciclar la mayoría de sus materiales y no evacuarlos.

Los gobiernos deben establecer leyes con sanciones para incentivar el reciclaje.

Las técnicas de reciclaje son variadas ya que pueden realizarse en la fuente misma (no se deteriora tanto el material) o se pueden hacer en centros especializados o estaciones de transferencia pero se dificulta ya que es necesario realizar una educación y una concientización ambiental de la comunidad.

Los ciudadanos pueden ayudar a los programas de reciclaje, separando la basura de los posibles materiales de reciclaje (papel, plástico, cartón, etc.). Existen varios programas alternativos para reciclar como: Recolección en aceras (contenedores para separar y almacenar los materiales reciclables), compostaje (se utilizan tecnologías útiles para la separación de materiales a partir de residuos sólidos mezclados los cuales pueden utilizarse en el compost) , recolección comercial, instalaciones para la recuperación de materiales, centros de recompra y centros de recolección selectiva, reciclaje en las instalaciones de residuos-energía. La planificación estratégica es una herramienta útil para los programas de reciclaje.

---

<sup>10</sup> LUND H. Manual McGraw-Hill de Reciclaje. Primera Edición. Volumen I. Capítulo 1. Pág. 1.1-1.2

<sup>11</sup> KIELLY G. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Editorial McGraw-Hill. Volumen III.

### **2.6.2.2) REUTILIZACION Y RECICLADO DE FRACCIONES DE RSU<sup>11</sup>:**

La mayoría de los RSU de alguna forma pueden ser recuperados, reutilizados o reciclados, los RSU más comunes son el papel y cartón, residuos vegetales, envases de aluminio, vidrio y plásticos y todos estos son provechosos por el aspecto económico.

Los envases de aluminio pueden ser reciclados, para luego ser tratadas y re-utilizadas nuevamente, ya que es más costoso importar envases de aluminio, que reciclarlo; el papel y el cartón también son recicladas, para luego ser reutilizadas para el mismo fin que fueron elaborados o como materia prima para otros usos, como pro ejemplo el cartón corrugado se elabora a partir de papel reciclado.

Los recipientes de vidrio pueden ser devueltos al proveedor para ser recicladas y recuperadas, como por ejemplo las botellas de cerveza, refrescos, etc. Una vez que éstos recipientes ya no pueden ser reutilizadas por su deterioro, éstos pueden ser triturados para ser utilizado como materia prima para producir más vidrio, ahorrando de esta manera energía.

La mayoría de los plásticos son no biodegradables, por lo cual el plástico es potencialmente reutilizado pero en otras formas o pueden ser utilizados en plantas de tratamiento por su gran potencia calorífica y actualmente se recicla el 5%<sup>11</sup> de los plásticos que se transforman en recipientes para líquidos.

Los residuos vegetales al ser fácilmente biodegradables, pueden ser utilizados en el compostaje, para luego ser utilizados nuevamente como abono para las plantas u otros usos agrícolas.

### **2.6.2.3) TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS (Aerobio o Compostaje)<sup>12</sup>:**

Actualmente el compostaje consiste en utilizar la mayor parte de los materiales biodegradables (fracción alimentaria de los RSU) pero separando desde el origen metales pesados

El compostaje consiste en utilizar microorganismos para descomponer los materiales orgánicos, se lo realiza en un medio aerobio.

---

<sup>12</sup> KIELLY G. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Editorial McGraw-Hill. Volumen III.





El Nitrógeno (N), fósforo (P), azufre (S), potasio (K), magnesio (Mg), calcio (Ca) y sodio (Na) son nutrientes inorgánicos esenciales y estos aparecen comúnmente si se realizan las mezclas adecuadas de los residuos.

El producto final que se obtiene es el humus, útil para abono ya que es un material orgánico complejo y además contiene minerales.

### **Parámetros esenciales para un buen funcionamiento del compost<sup>11</sup>:**

Los parámetros esenciales para el buen funcionamiento del compost son los siguientes:

Contenido de humedad, composición bioquímica, textura, pH, temperatura, oxígeno y relación carbono y nitrógeno (C/N) y se detallan a continuación:

El contenido de humedad en el compost, es muy importante ya que si no existe la suficiente humedad se finaliza el proceso de biodegradación. La humedad óptima está entre 50 y 60%<sup>11</sup>, para lo cual se necesita agua en el proceso y a lo largo del proceso también se genera agua. Pero si existe una excesiva humedad, perjudica la actividad biológica, ya que se llenan los espacios vacíos entre las partículas, disminuyendo de esta manera el oxígeno presente.

Para acelerar el proceso de biodegradación, se debe tomar mucho en cuenta la composición bioquímica, ya que es más recomendable colocar residuos fácilmente biodegradables como el estiércol, residuos alimenticios, plantas y lodos de aguas residuales. Pero existen otros residuos que requieren de mucho más tiempo para su degradación, como por ejemplo la madera, paja, el papel (altos contenidos de lignina), las hojas y desechos de jardín.

---

<sup>11</sup> KIELLY G. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Editorial McGraw-Hill. Volumen III.

La textura de los residuos, tiene una función primordial, ya que ésta retiene el oxígeno y la humedad, también la textura es un factor importante, para los microorganismos, ya que éstos poseen áreas superficiales aptas, para una adecuada biodegradación de los residuos.

El pH, es otra característica que se debe considerar, ya que el intervalo óptimo durante los primeros días de degradación está entre 6 a 8<sup>11</sup>, pero este pH se reduce a 5<sup>11</sup>, debido a la formación de ácidos orgánicos en el compostaje, los cuales se consumen en la fase termofílica (50 a 60°C)<sup>11</sup>, ya que el proceso de compostaje genera una reacción exotérmica (desprendimiento de calor), por lo cual, a los largo de este proceso, sufren variaciones de temperatura como en la fase Psicrófilo que va desde 15 a 20°C<sup>11</sup>, mesófilo de 25 a 35°C<sup>11</sup> y termófilo de 50 a 60°C<sup>11</sup>

La temperatura es otro factor importante, ya que si se producen altas o bajas temperaturas, el proceso de compostaje se inhibe, para lo cual, en los primeros días y durante todo el proceso, debemos mantenernos en la fase termófilo (50 a 60°C)<sup>11</sup>, para una adecuada biodegradación. Para eliminar los agentes patógenos, se debe exponer al compost a temperaturas mayores de 50°C<sup>11</sup>, durante dos semanas o a su vez exponer al compost durante una hora a temperaturas mayores de 70°C<sup>11</sup>

La cantidad de oxígeno puede inhibir el proceso de biodegradación, siendo el porcentaje óptimo de 15 y 20%<sup>11</sup> de este elemento, para conseguir un buena oxigenación, se debe utilizar una adecuada ventilación del compost y la re-mezcla de mismo.

La relación de Carbono/Nitrógeno (C/N), es una medida de las condiciones bioquímicas óptimas, ya que los microorganismos utilizan el carbono como fuente de energía y el nitrógeno para la síntesis de las células. Al no existir suficiente nitrógeno, los microorganismos retrasan la formación adecuada del compostaje, ya que pasan mas ciclos suplementarios en la síntesis de las células, consumo de carbono y descomposición de la materia orgánica.

---

<sup>11</sup> KIELLY G. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Editorial McGraw-Hill. Volumen III.

La concentración óptima de C/N es como mínimo de 20<sup>11</sup> y máximo 30<sup>11</sup>. No existen problemas en la formación de NH<sub>3</sub>, ya que la concentración del nitrógeno no es muy elevada, para que se transforme en ese elemento. En la tabla siguiente se detalla la relación C/N de algunos materiales:

**Tabla N° 1**

<b>MATERIAL</b>	<b>% NITROGENO (Seco)</b>	<b>RELACION C/N</b>
Restos de Pescado	6,5-10	-----
Estiércol	2,15	14 - 1
Restos de la Cocina	2	25 - 1
Algas marinas	1,92	19 - 1
Paja de trigo	0,32	128 - 1
Serrín Triturado	0,25	200 - 1
Serrín Entero	0,11	510 - 1
Residuos de Comida	2,0-3,0	15 - 1
Basura en Conjunto	0,5-1,4	30/80 - 1
Madera	0,07	700 - 1
Papel	0,2	170 - 1
Hierba cortada	2,2	20 - 1
Hierbas	2	19- 1
Hojas	0,5-1,0	40/80 - 1
Restos de fruta	1,5	35 - 1
Lodos de aguas residuales:		
Activados	5,6	6 - 1
Digeridos	1,9	16 - 1

*“KIELY G. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Editorial MacGraw-Hill. Volumen III”*

#### **2.6.2.4) TRATAMIENTO TERMICO (INCINERACIÓN)<sup>13</sup>:**

La incineración consiste en la destrucción térmica, por medio de la oxidación química, este proceso debe trabajar a temperaturas mayores a 900°C y con exceso de oxígeno para un adecuado funcionamiento, con el objetivo de convertir a los residuos en un material de menor volumen y con una menor peligrosidad.

<sup>13, 14</sup> KIELLY G. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Editorial McGraw-Hill. Volumen III.

En este tratamiento, el residuo se convierte en combustible para ser transformado en energía (calor), emanaciones gaseosas y escorias. Para lo cual se debe tener un adecuado tratamiento para los residuos que se generan en la incineración. Durante el proceso de oxidación se genera energía por la presencia de una parte combustible del residuo.

La incineración tiene varias ventajas, a parte de reducir el volumen de los residuos, estos proveen energía y esta energía genera calor, el cual puede ser aprovechado para diferentes usos.

Se deben realizar pruebas calorimétricas de los residuos, para saber cual provee una buena fuente de combustible en la incineración.

#### **2.6.2.5) EVACUACION EN RELLENO SANITARIO<sup>14</sup>:**

##### **Introducción Relleno Sanitario:**

El relleno sanitario es un método muy antiguo que remota a los tiempos bíblicos, ya que se encontraron en la antigua capital de Creta, una especie de mezcla de basura y fango, también se habían encontrado residuos enterrados.

Alrededor de 1910 en Estados Unidos se rellenan con basura los terrenos con superficies huecas.

En la década de los veinte, dos ingenieros ingleses (Dawes y Call), utilizaron por primera vez, un relleno sanitario en Bradford (Inglaterra)

En 1935 se comenzó a usar este método en Francia. En Estados Unidos se practicó este método en la segunda guerra mundial.

En los años cuarenta este tipo de método se difundió ampliamente en todo el mundo. A nivel mundial, el relleno sanitario es el método más popular, aunque tiene sus desventajas, en cuanto a encontrar terrenos adecuados a distancias que resulten económicas para el transporte de los residuos.

**Definición<sup>15</sup>:** “Un relleno sanitario es una técnica para la disposición de la basura en el suelo, sin causar perjuicio al ambiente y sin causar molestias o peligro para la salud y seguridad pública, utilizando principios de ingeniería, para confinar la basura en el

---

<sup>15</sup> COLLAZOS H. Diseño y Operación de Rellenos Sanitarios. Editorial Carrera 7ª. Ltda.. Colombia, Abril 2001

menor área posible, reduciendo su volumen hasta la mínima cantidad posible, para luego cubrir las basuras así depositadas diariamente con una capa de tierra al final de la jornada o tan frecuentemente como sea necesario”

El relleno sanitario es el método más económico para la disposición de los residuos sólidos, comparado con otros tratamientos; en donde diariamente se recibe toda clase de residuos sólidos, en el cual se compactan y se tapa con el material de cobertura, pero lo que no se toma en cuenta en las anteriores definiciones, son los lixiviados y los gases, para minimizar los daños ambientales y a la salud, que se originan naturalmente de la basura, también se deben tomar en cuenta la recuperación de los terrenos para usos comunes y la estética del mismo.

Las ventajas del relleno, es que puede recibir todo tipo de desechos sólidos en pequeñas o grandes cantidades por lo cual se requiere de poco personal o equipo adicional, no deja residuos, ya que es un método completo de disposición final y el terreno se puede rehabilitar una vez terminado el proceso, como por ejemplo campos deportivos y sitios que no requieren de mucha infraestructura.

Existen ciertas sugerencias para el alargamiento de la vida útil del relleno, entre ellas: Triturar el material antes de colocarlo en el terreno, formar pacas de residuos, triturada o no y luego proceder a colocarlas en el relleno, recuperación del gas metano que se origina en el relleno, pudiendo así controlar la descomposición natural de los residuos sólidos, para lo cual se purificará este gas con sistemas adecuados de captura.

Entre los riesgos ambientales más importantes que se deben tomar en cuenta en un relleno sanitario:

Se tiene la producción de lixiviados y gases que se generan durante el proceso de descomposición y fermentación natural de los residuos sólidos después de ser depositada en el relleno sanitario, por lo cual se debe tratar adecuadamente estos gases y lixiviados

Se entiende como lixiviado el líquido residual que es generado en la descomposición bioquímica de la basura o como resultado de la percolación de agua a través de los desechos en proceso de degradación.

Es importante en un relleno sanitario eliminar los gases que se generan, ya que éstos ejercen presiones en el interior de los residuos sólidos que inducen a la desestabilización, produciendo derrumbes o explosiones. Para lo cual se construyen chimeneas, para que este gas (metano) salga de manera adecuada y si es posible colocar un mechero a la salida de la chimenea o pasarlo cada 2 o 3 días.

Otra característica que se debe tomar en cuenta en un relleno sanitario es el material de cobertura que tiene como objetivo aislar la basura de su contorno mejorando de alguna manera la imagen del sitio, impedir la infiltración de aguas de escorrentía hacia los desechos, impedir la salida de los lixiviados y gases de forma descontrolada, prevenir la presencia de roedores y moscas para evitar la proliferación de enfermedades infecciosas, también el material de cobertura sirva como base para la diferentes vías de acceso, además sirva para el crecimiento de la vegetación, mejorando la estética del mismo.

Lo más difícil de controlar en un relleno sanitario son los malos olores, pero inicialmente este olor se reduce cuando existe la compactación, el cubrimiento, pero siempre queda un remanente. Para lo cual se debe añadir cal viva a los desechos secos o zonas humedecidas por el lixiviado obteniendo así un alto porcentaje de control.

## **2.7) PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA):**

### **2.7.1) DEFINICIÓN<sup>16</sup>:**

Un Plan de Manejo Ambiental consiste en la elaboración de las medidas de mitigación, rehabilitación, corrección y/o control ambiental de un sistema productivo. Para lograr mantener la calidad ambiental, dicho plan de manejo debe ser elaborado en las fases de construcción, durante la actividad y mantenimiento de la misma.

El plan de manejo ambiental tiene gran importancia a largo plazo, durante toda la vida útil de la actividad humana con la posibilidad de una recuperación ambiental luego de la fase de abandono de la actividad.

Todas las medidas que se deben tomar en cuenta en un plan de manejo ambiental, están dentro del área de influencia de cualquier actividad humana.

De los impactos ambientales que genere una actividad humana cualesquiera que fuese y según los resultados obtenidos, se establece el respectivo plan de manejo ambiental, en el cual constarán diferentes fases de la actividad humana con su respectiva información detallada a continuación:

### **2.7.2) Los Componentes de un Plan de Manejo Ambiental son los siguientes<sup>15</sup>:**

#### **2.7.2.1) MEDIDAS DE MITIGACION Y PREVENCIÓN<sup>15</sup>:**

---

<sup>16</sup> CEVALLOS, J. , OSPINA, P. Evaluación de Impactos e Indicadores Ambientales en el Ecuador. Primera Edición. Fundación Natura 1999.

### **Medidas de Mitigación ambiental<sup>15</sup>:**

Deben constar las identificaciones de los residuos generados, plan de manejo de los residuos y también deben establecerse programas de mitigación de los efectos ambientales producidos por la actividad humana.

Las medidas de mitigación sirven para reducir al máximo los posibles impactos ambientales que se puedan generar en cualquier actividad humana.

Después de que han sido analizados e identificados los impactos ambientales, se procede a determinar las medidas de mitigación o prevención adecuadas para evitar un cambio ambiental.

Es importante definir estas medidas de mitigación antes de las instalaciones de cualquier actividad con el objetivo de que estas infraestructuras sean diseñadas y dimensionadas ambientalmente adecuadas, con la finalidad de tener un buen control y seguridad.

Las medidas de mitigación deben constar de presupuestos, planos, memorias y especificaciones técnicas y de todas las variables que conlleva a un buen proyecto de ingeniería.

Para cada medida de mitigación elaborada, deben constar especificaciones de los siguientes componentes:

Tipo de gestión y capacidad, cronogramas, ubicación espacial, presupuestos de equipos, análisis de alternativas (costo/beneficio).

Las medidas de mitigación están relacionadas con las alternativas de reubicación de las instalaciones y sitios adecuados para cada actividad, optimizar los procesos de operación con cambios en los diseños, innovación de tecnologías limpias, mantenimiento adecuado de los equipos, implementación de educación y capacitación ambiental, tener en cuenta el desarrollo sustentable.

### **Medidas de prevención ambiental<sup>15</sup>:**

Se establecen programas en los cuales se toma en cuenta el mantenimiento del área de la actividad humana como son las instalaciones, vías y carreteras.

También se toma en cuenta programas de inspección técnica de las instalaciones y la aplicación de parámetros y normas ambientales apropiadas.

---

<sup>15</sup> CEVALLOS, J. , OSPINA, P. Evaluación de Impactos e Indicadores Ambientales en el Ecuador. Primera Edición. Fundación Natura 1999.

### **2.7.2.2) MEDIDAS DE REHABILITACIÓN AMBIENTAL<sup>15</sup>:**

#### **Medidas de rehabilitación de las áreas afectadas<sup>15</sup>**

Deben realizarse programas en los cuales exista una rehabilitación y un adecuado reacondicionamiento de los posibles impactos ambientales que esté generando la actividad humana al ambiente.

Estas medidas tienen el objetivo de mejorar de alguna manera la calidad ambiental, debido a los impactos ambientales que puedan generar cualquier actividad humana.

En las medidas de rehabilitación deben constar presupuestos, planos arquitectónicos, cálculos a borrador, memorias y especificaciones técnicas y de todas las variables que conlleva a un buen proyecto de ingeniería.

Existen algunas medidas de rehabilitación ambiental entre las principales son las siguientes:

Todas las actividades tiene el objetivo de mejorar de alguna manera la calidad ambiental entre ellas está la implementación de programas de reforestación, construir áreas de recreación (parques), plan de estabilidad de suelos, rehabilitación y recuperación de las áreas afectadas, recuperación de materiales para las vías.

### **2.7.2.3) MEDIDAS DE CORRECCIÓN<sup>15</sup>:**

Estas medidas tiene el objetivo de reducir al máximo e inclusive eliminar los impactos ambientales generados durante las operaciones de cualquier actividad humana. Una vez que se ha comprobado la efectividad de las medidas de mitigación ya elaboradas, se adoptan y se ejecutan las medidas de corrección, cuando se inicia cualquier actividad.

Estas medidas deben garantizar los beneficios esperados, alcanzar los objetivos propuestos, evitar posibles accidentes durante las fases de construcción, durante los procesos productivos y mantenimiento, que puedan causar impactos ambientales negativos.

Las medidas de mitigación deben implementarse en las fases de construcción, durante los procesos productivos y mantenimiento de cualquier actividad humana.

En las medidas de corrección deben tomarse en cuenta las siguientes consideraciones: Tipos de tratamientos (líquido, sólidos y gaseoso) y equipos adecuados, implementar programas de contingencias o ajustes de los mismos, elaborar planes de seguimiento de las medidas de mitigación ya elaboradas, con la finalidad de diseñar nuevas medidas de control o de mitigación que se crea conveniente, como por ejemplo un seguimiento de los comportamientos de ciertos parámetros en la calidad del agua, también deben



implementarse programas de muestreo, inspecciones para la calidad ambiental y análisis de los cumplimientos con los estándares ambientales, por la implementación de cierta actividad humana puede estar afectando a comunidades por la disminución en la calidad ambiental, por lo cual debe existir algún tipo de beneficio como donaciones de materiales, obras físicas, escuelas o educación.

#### **2.7.2.4) PLAN DE SEGUIMIENTOS Y MONITOREOS<sup>15</sup>:**

Se deben realizar monitoreos y seguimientos de los impactos ambientales y de las medidas de mitigación que se han adoptado para la respectiva actividad humana. Como toda actividad humana causa un impacto ambiental durante y después de cualquier actividad los cuales pueden ser a mediano y largo plazo.

##### **Plan de monitoreo<sup>15</sup>:**

Este tipo de plan tiene como objetivo tener cierta información específica sobre los comportamientos de ciertas variables o parámetros ambientales, para establecer características y un buen funcionamiento de los mismos. Luego de obtener esta información, se procede a elaborar una comparación de los impactos ambientales esperados con los que realmente ocurre finalizada cualquier actividad humana. De esta manera se puede evaluar, predecir y verificar el cumplimiento adecuado de las medidas de mitigación.

El monitoreo debe iniciarse en la fase de diseño para cualquier actividad humana y finalizada la etapa de operación para seleccionar las variables que serán controlables y la magnitud de ciertos impactos ambientales negativos.

Para determinar la frecuencia de los monitoreos, se utilizan técnicas estadísticas en las cuales podemos conocer la frecuencia del muestreo, puntos de muestreo, periodo de recolección de muestras representativas.

Al elaborarse un plan de monitoreo estamos beneficiándonos de las futuras identificaciones de impactos negativos al ambiente, para poder prevenir o mitigar de alguna manera, también podemos tener una visión más amplia de los posibles impactos ambientales de cualquier actividad humana sobre ambientes definidos.

---

<sup>15</sup> CEVALLOS, J. , OSPINA, P. Evaluación de Impactos e Indicadores Ambientales en el Ecuador. Primera Edición. Fundación Natura 1999.

### **Plan de seguimiento<sup>15</sup>:**

Este tipo de plan tiene como objetivo evaluar la capacidad de predicción de impactos y técnicas de mitigación y de esta manera valorar en el transcurso, la toma de decisiones.

El propósito de un plan de seguimiento, es el manejo de los impactos ambientales en los cuales se pueden mejorar o modificar las medidas de mitigación y así poder manejar efectos no anticipados. Mediante el aporte de nuevas experiencias y datos de la zona en estudio, se pueden mejorar los procesos de los estudios de impacto ambiental.

Debe existir una regulación de la actividad humana o proyecto, para cumplir las condiciones operativas previamente establecidas, para asegurar que esas actividades se realicen.

### **2.7.2.5) PLAN DE CONTINGENCIA<sup>15</sup>:**

Este tipo de plan tiene el objetivo, de proporcionar mecanismos de respuestas ante una emergencia de cualquier tipo, en los cuales se establecen procedimientos para enfrentar y responder ante emergencias y accidentes.

Con un adecuado plan de contingencia se puede prevenir y mitigar los impactos ambientales asociados, es decir que las acciones a tomar después del accidente o emergencia.

Este plan deben ser revisados luego de accidentes y emergencias, es decir deben probarse periódicamente simulacros con sus adecuados procedimientos.

### **2.7.2.6) PROGRAMAS DE MONITOREO DEL PERSONAL QUE EJECUTA LA ACTIVIDAD HUMANA<sup>15</sup>**

Estos programas establecen responsables para ejecutar una determinada actividad, los cuales deben ser monitoreados adecuadamente para comprobar su correcto funcionamiento, sin atentar a la salud humana y al ambiente.

### **2.7.2.7) PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL<sup>15</sup>**

Este tipo de plan, establecen una adecuada capacitación del personal de cualquier actividad humana, pudiendo así tener una mayor educación ambiental por medio de la concientización ambiental.

---

<sup>15</sup> CEVALLOS, J. , OSPINA, P. Evaluación de Impactos e Indicadores Ambientales en el Ecuador. Primera Edición. Fundación Natura 1999.

### **3) MARCO LEGAL APLICABLE:**

#### **3.1) Decretos:**

**3.1.1)** Código de la Salud. (Decreto Supremo N° 188, R.O. N° 158, 8/Feb/71)

#### **3.2) Leyes:**

**3.2.1)** Ley 99-49. Ley Reformatoria al Código Penal (R. O. N° 2, 25/Ene/00)

**3.2.2)** Ley de Gestión Ambiental. Fuente: Ley 99-37 (R.O. 245, 30/Junio/99)

**3.2.3)** Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (Decreto Supremo N° 374). Fuente: 1) Decreto Supremo 374 (R.O. N° 97, 31/May/76), 2) Ley 12 (Suplemento del R.O. N° 82, 9/Jun/97), 3) Ley 99-37 (R.O. 245, 30/Jul/99)

**3.2.4)** Ley para la formulación, fabricación, importación, comercialización y empleo de plaguicidas y productos afines de uso agrícola (Ley N° 73). Fuente (R.O. 442, 22/Mayo/90)

**3.2.5)** Creación del Régimen Nacional para la Gestión de Productos Químicos Peligrosos (Decreto Ejecutivo N° 212). Fuentes: Decreto Ejecutivo 212 (R.O. N° 47, 15/Sep/98), 2) Decreto Ejecutivo 1078 (Suplemento del R.O. N° 236, 19/Jul/99)

#### **3.3) Reglamentos y Acuerdos:**

**3.3.1)** Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos. (Acuerdo N° 14630). Fuente: Acuerdo N° 14630. (R. O. N° 991, 3/Agos/92)

**3.3.2)** Reglamento de uso y aplicación de plaguicidas en las plantaciones dedicadas al cultivo de flores. (Acuerdo N° 0025). Fuentes. Acuerdo N° 0025 (R.O. N° 623, 31/Ene/95)

**3.3.3)** Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de las empresas floricultoras (Acuerdo N° 002, 19/Ene/00).

#### **3.4) Ordenanza Municipal:**

**3.4.1)** Manejo y Control ambiental de las floricultoras en el Cantón Cayambe. (R. O. N° 927, 17/Abr/96)

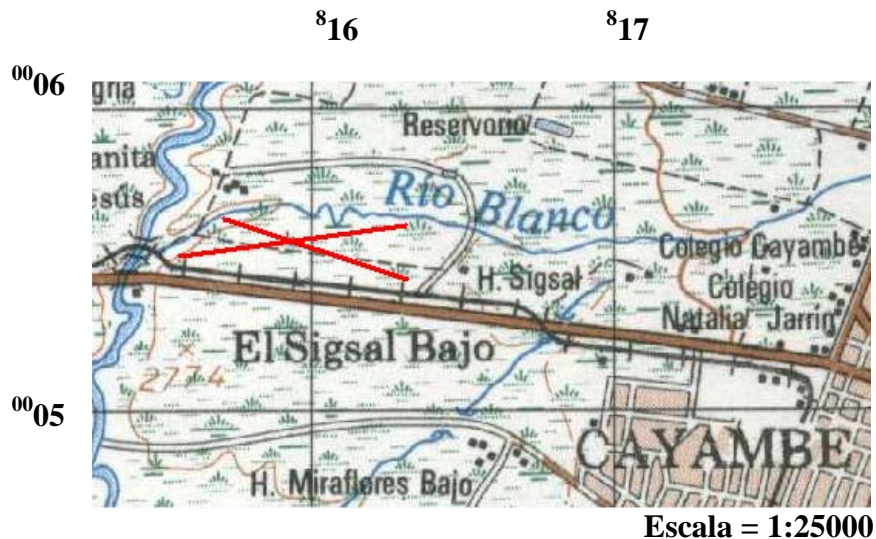
**3.4.2)** Ordenanza del Cantón Cayambe. Que reforma a la Ordenanza para el manejo y control ambiental de las floricultoras. Suplemento R.O. N° 66 del 12/Nov/96.

#### 4) DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA FLORÍCOLA LINDAFLOR<sup>17</sup>.

##### 4.1) UBICACIÓN:

LINDA-FLOR CIA. LTDA es una plantación de flores que se ubica en el sector “El Sigsal Bajo” en la vía que une a las poblaciones de Cayambe (1,5km.) y Tabacundo (5km), se encuentra bajo la jurisdicción del cantón Cayambe, parroquia del mismo nombre, Provincia de Pichincha.

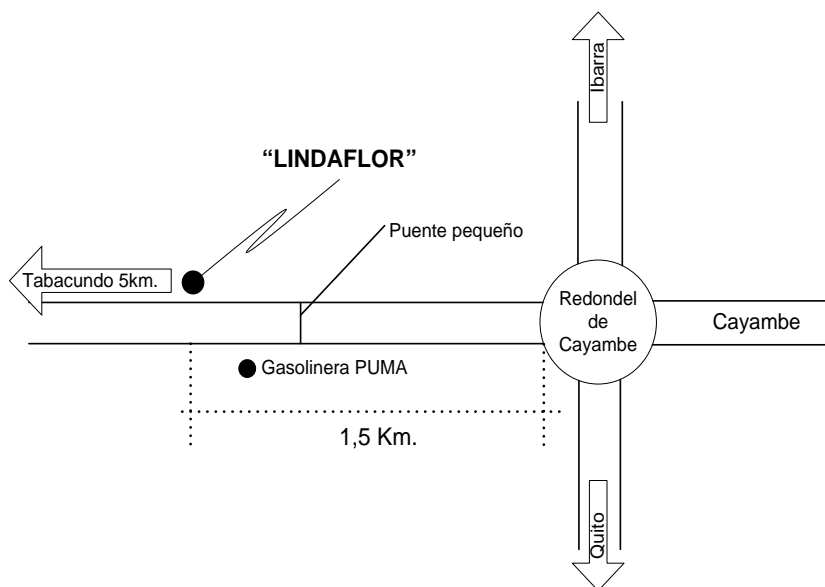
**Mapa N° 1:** Ubicación de la florícola en el Mapa Cartográfico.



“Mapa Cartográfico del Instituto Geográfico Militar (IGM); Carta Topográfica N° ÑII-F4,Cayambe,3994-II”

<sup>17</sup> Fuente: Florícola LINDAFLOR CIA. LTDA.

## Mapa N° 2: Mapa de Ubicación (croquis):



### 4.2) INFRAESTRUCTURA:

La plantación Florícola LINDA-FLOR Cía. Ltda. tiene una infraestructura básica compuesta por:

Tabla N° 2

Infraestructura	Área ( m <sup>2</sup> )
Oficinas	130
Jardines	2313,2
Área Recreacional	1235,6
Área deportiva	2397,7
Reservorio	3927,8
Parqueadero	1454,9
Clasificación y Bodegas	1051,8
Cuarto para Bombas	48,9
Invernaderos	110000
Otros	27440,1
<b>TOTAL</b>	<b>150000</b>

(Tabla proporcionada por la florícola LINDAFLOR CIA LTDA)

El área de la clasificación y bodegas (1051,8 m<sup>2</sup>), comprende la sala de clasificación, post-cosecha, cuartos fríos, baños, duchas, cocina, comedor, laboratorio, dispensario médico y bodega.

El área de otros (27440,1 m<sup>2</sup>), son áreas destinadas a caminos y vías de acceso, áreas forestales a manera de cercas vivas o cortinas rompevientos (dentro de la plantación), compostaje (lombricultura), casa de guardianía y otras áreas de servicios. El área aproximada del compostaje es de 2000m<sup>2</sup>, en donde se realiza la técnica de lombricultura, en el cual utilizan los residuos vegetales (hojas, tallos y botón de la flor) generados dentro de la florícola y mezclado con estiércol (caballo y gallina), antes de colocar los residuos vegetales, éstos son triturados en pequeños pedazos, para una mayor biodegradación.

El área total de la infraestructura (40000 m<sup>2</sup>) es equivalente a 4 hectáreas que sumado al área de invernaderos que es de 110 000 m<sup>2</sup> (11 ha.) obtenemos una superficie total de 15 hectáreas (150000 m<sup>2</sup>) ocupadas por la florícola.

La plantación cuenta con servicios de energía eléctrica. Además posee un generador a diesel de energía eléctrica para cualquier daño o eventualidad del abastecimiento externo. También hay servicios de telefonía disponibles en la zona, mientras que los servicios de alcantarillado y agua potable aún no han sido implementados, por lo cual se deberá contar con los tratamientos adecuados para desechos sólidos y líquidos.

#### **4.3) INVERNADEROS:**

El total de invernaderos es de 25, de los cuales, 21 tienen una infraestructura metálica en su totalidad y los restantes invernaderos son mixtos (metal y madera). El área de cada invernadero es de 4000 m<sup>2</sup> y el área total de invernaderos es de 110 000 m<sup>2</sup> (11 Ha.). El área de los invernaderos comprende el área neta del invernadero (4000m<sup>2</sup>), ductos y canales para el agua de escorrentía.

Existen 100 camas por cada invernadero aproximadamente, pero existen dos invernaderos que tienen 82 camas cada uno. Los invernaderos son cubiertos con plásticos (polietileno) amarillo claro UV, de 8 micras de espesor en paredes, de 10 micras de espesor en canales longitudinales y recolectores de agua; que permiten obtener condiciones climatológicas que favorezcan el desarrollo y producción de las plantas y flores en su interior. Los invernaderos tienen sistema de cortinas (manuales) para mantener temperaturas estables.

#### 4.4) SISTEMA DE RIEGO:

La florícola tiene un sistema de riego por goteo y microaspersión. El agua de riego proviene del Río Blanco y es captada a un reservorio con una capacidad de 21000 m<sup>3</sup>. La plantación no tiene problemas de escasez de agua puesto que el caudal del río y de la acequia es prácticamente constante a lo largo del año. Para una mayor abastecimiento del recurso agua, la plantación cuenta con una bomba que funciona con energía eléctrica, para succionar el agua del río Blanco, cuando el caudal del río disminuye.

#### 4.5) PRODUCCIÓN:

La plantación florícola LINDA-FLOR Cía. Ltda. es una empresa dedicada especialmente a la producción de flores para la exportación a diferentes mercados internacionales, ésta actividad florícola implica el uso de agroquímicos que mejoran la producción de flores. (Ver Anexo 1) Los principales consumidores que tiene LINDAFLOR se detallan en el cuadro siguiente:

**Tabla N° 3**

<b>PAIS</b>	<b>Porcentaje ( % )</b>
Rusia	55
Estados Unidos	34
España	3,5
Chile	3
Brasil	2,5
Emiratos Árabes	1,5
Italia	0,5
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

*(Tabla proporcionada por la florícola "LINDAFLOR")*

La producción de flores bajo invernadero de la floricultora "LINDAFLOR", se desarrolla en una extensión de 11 Has, con un total de 120 personas de las cuales el 70% son mujeres. La edad promedio del personal de "LINDAFLOR" varía entre 18 a 28 años, con un horario de trabajo de 40 horas semanales, distribuidas de lunes a sábado. La plantación se encuentra en proceso continuo de exportación de diferentes variedades de rosas, las cuales se encuentran en el Anexo 2

## **4.6) DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE<sup>18</sup>:**

### **4.6.1) Características del medio físico:**

El área total que ocupa la florícola es de 15 hectáreas, las cuales en la mayoría están destinadas a la producción de flores, el área neta de producción es de 11 hectáreas.

Las hectáreas restantes se destinan para áreas verdes, construcciones civiles, caminos internos, cercamiento y áreas que corresponden a otros servicios.

Para una mayor descripción del medio físico, se detalla a continuación:

#### **4.6.1.1) Suelos**

Según los estudios realizados por los laboratorios AGROBIOLAB, el suelo de la florícola son franco/franco arenosos, ligeramente ácidos con una profundidad aproximada de 35 cm. Para lograr las condiciones óptimas para la producción de flores, el suelo debe ser mezclado con materia orgánica, la cual puede ser compost o humos, luego añadir cascarilla de arroz conjuntamente con cascajo, adicionalmente se debe añadir los fertilizantes que ayudarán a completar los nutrientes esenciales para el crecimiento adecuado de la planta.

#### **4.6.1.2) Topografía**

Mediante observaciones de campo, se pudo comprobar que las pendientes del terreno y del sector Cayambe-Tabacundo son casi nulas, es decir la mayoría de los terrenos son casi planos con pendientes que van desde 0 hasta 1%.

#### **4.6.1.3) Clima:**

Según los datos climáticos del INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología) de la estación Tomalón ubicada en el sector de Tabacundo se describe a continuación, la climatología del sector:

---

<sup>18</sup> Fuente: Florícola LINDAFLORES CIA. LTDA.



**Tabla N° 4**

<b>INDICADOR</b>	<b>VALOR</b>
Temperatura media anual	12°C
Temperatura máxima anual	17°C
Temperatura mínima anual	6°C
Velocidad Máxima del viento	60 km/h
Velocidad Mínima del viento	2Km/h
Precipitación promedio anual	900-1200 mm.
Humedad Relativa Media	79%
Heliofanía total	2268.1

*(Tabla proporcionada por el INAMHI)*

Con estos datos climatológicos, se puede concluir que las condiciones son favorables para la producción de flores bajo invernadero.

#### **4.6.1.4) Hidrología**

El cuerpo de agua que existe en el sector es el Río Blanco, del cual se extrae el agua para ser almacenada en el reservorio que tiene una capacidad de 21000 m<sup>3</sup>, que será utilizado para el riego.

Existe un ojo de agua en las orillas del Río Blanco, del cual también se extraerá agua para el reservorio y para post-cosecha.

#### **4.6.1.5) Paisaje:**

Los paisajes que se aprecian en la zona de influencia, en donde se encuentra ubicada la florícola, corresponden al típico paisaje de una zona dedicada a la producción de flores bajo invernadero, por la cual no existe ningún tipo de afectación paisajística.

#### **4.6.2) Caracterización del Medio Biológico:**

##### **4.6.2.1) Biótica:**

El área que actualmente se encuentra la florícola “LINDAFLOR”, no existe ningún tipo de flora o fauna, afectados por la actividad florícola, ya que anteriormente esta área pertenecía a la Hacienda “El Sigal Bajo”, que era ocupado ya sea por cultivos o pastos.

#### **4.6.2.2) Bosques:**

No existen bosques o remanentes de bosques en el área y cercanías de la florícola, ya que en la mayoría de los terrenos están dedicados a la producción de flores. La mayoría de las florícolas tienen sembrados varias especies de árboles, con el objetivo de formar barreras contra el viento, dándole una apariencia natural a la plantación.

#### **4.6.3) Aspectos Socioeconómicos, Culturales y Arqueológicos:**

Existen centros culturales como escuelas o colegios, ya sea Cayambe a 1,5 km o Tabacundo a 5km.

Con la ayuda del INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), se puede tener datos socioeconómicos, pudiendo de esta manera estimar el nivel de pobreza que vive el Cantón Cayambe y Tabacundo, que son los centros poblados más afectados por la actividad florícola. Pero con el incremento de las florícolas se estará fomentando al crecimiento no solo económico sino social, teniendo de esta manera un mejor desarrollo de estos poblados.

La florícola “LINDAFLORES” acarreará mano de obra de las diferentes zonas aledañas, logrando de esta manera incrementar los indicadores de bienestar de los centros poblados más cercanos, logrando de esta manera aumentar ingresos especialmente al Cantón Cayambe.

Los centros arqueológicos que podrían estar afectados, están fuera del área de influencia de la florícola, por lo que no se encontró ninguno afectado por la actividad florícola.

### **4.7) DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE LA FLORICOLA LINDAFLORES<sup>19</sup>:**

**4.7.1) Preparación del Suelo:** Existen varias labores en el proceso de preparación del suelo entre las principales tenemos: Subsolar, Remoción maleza y Nivelación del terreno.

Subsolar, consiste en remover el suelo por debajo de la capa arable, es decir remover a bastante profundidad pero sin voltear el suelo, facilitando así el drenaje posterior del

---

<sup>19</sup> FAINSTEIN, R. Manual para el cultivo de rosas en Latinoamérica. Marketing Flowers Primera Edición. 1997.

agua, pero no se pone encima de la capa de suelo con la que se va a trabajar ya que esta tierra no es rica en minerales que son favorables al cultivo de rosas.

**4.7.2) En la remoción de la maleza** En este proceso se elimina el quicuyo y montículos de tierra, para mejorar las condiciones del suelo, se añade una serie de abonos químicos, orgánicos y fertilizantes. Este procedimiento utiliza rastra, que consiste en voltear el abono añadiendo a la tierra, pero no levanta la tierra más profunda que fue movida antes con el arado subsolador.

Finalmente, se procede a nivelar el suelo, que no puede tener una pendiente superior al 4% puesto que el sistema de riego perdería toda efectividad y las plantas crecerían en desnivel.

**4.7.3) Construcción de camas:** La construcción de las camas, donde reposan las plantas mientras se desarrollan, dependen de las posibilidades de cada finca. Las dimensiones idóneas son: de 30 m. de largo x 75 cm. de ancho, dando 4 camas por nave. La altura mínima de la cama es de 20 cm. y la máxima de 30 cm. sobre el nivel del suelo; una altura óptima mejora la aireación y la hidratación de la planta.

Los caminos pueden medir de 30 a 35 m. de largo x 50 cm. de ancho, esto depende de las condiciones topográficas de la finca, bajo estas condiciones se obtienen 240 camas por cada invernadero. El consumo de agua<sup>20</sup> en la florícola, por cada cama es de 1 a 2 m<sup>3</sup> por semana.

**4.7.4) Construcción de Invernaderos:** Existen dos tipos de estructuras para la construcción de invernaderos los cuales pueden ser metálicos, madero o mixtos. Los invernaderos deben cubrirse con un plástico de polietileno, para proteger de los rayos ultra violeta a la planta, los cuales deben ser colocados en el techo y en las partes laterales de los invernaderos, es decir cubiertos totalmente.

El objetivo de los invernaderos es proteger a la planta de la lluvia, viento, plagas, heladas o excesivo sol. Estos invernaderos tienen además unas cortinas laterales que sirven para tener una mayor circulación de aire, las cuales se manejan de acuerdo a las condiciones atmosféricas y son manuales. Además se requieren instalaciones adecuadas

---

<sup>20,21</sup> Entrevista con el Ing. Luis Morales (Gerente técnico de la florícola LINDAFLOR CIA. LTDA.)

para riego e iluminación dentro de los invernaderos, los tipos de riego son por goteo y microaspersión.

Debe existir un adecuado drenaje de los invernaderos cuando llueve para evitar acumulación de agua lluvia. El consumo de agua total de los invernaderos es de aproximadamente 500m<sup>3</sup>/día.<sup>21</sup>

#### **4.7.5) Infraestructura Básica:**

La infraestructura básica, consta de oficinas, parqueaderos, casa del guardián, galpones en los cuales van los cuartos fríos con su respectiva infraestructura, sala de clasificación, recepción de la flor, post-cosecha, comedor, baños, duchas, bodegas, cuarto de máquinas (sistema de riego), cisterna y reservorio.

En el comedor y las oficinas de la florícola se generan aguas negras y grises, que son vertidas directamente la río Blanco. La demanda de energía total de la florícola es aproximadamente 14857 kw-h (cartilla mes de Enero 2002 proporcionada por la florícola LINDAFLORES)

#### **4.7.6) Siembra o Plantación:**

Antes de sembrar a la planta, se debe realizar un tratamiento y control fitosanitario, con el objetivo de sanear previamente de ciertas enfermedades a la planta. Como primer paso se ubican a las plantas adecuadamente y se selecciona el tipo de planta con su respectivo patrón según la variedad de flor deseada. El patrón es la base de la planta, desde el patrón se realiza el injerto correspondiente y nace la planta, este patrón dura aproximadamente 2 a 3 años.

Es muy importante la densidad de la plantación, ya que los expertos recomiendan sembrar una sola hilera por cama, con un espacio de 10 cm. entre planta y planta, esto favorece el crecimiento sano de la planta y facilita el control.

Consecuentemente se obtendrían 300 plantas por cada cama (de acuerdo a la información previa de la estructura de la cama), obteniéndose un total de 72.000 plantas por cada invernadero.

Existen una serie de actividades que deben efectuarse al iniciarse la fase productiva. Para comenzar esta fase es muy importante el riego aéreo para conservar la humedad

---

que la planta requiere; para mayor aprovechamiento del agua, es necesario que las plantas tengan mucha claridad y que el suelo sea de alta capacidad de retención de agua.

Dentro de estas labores señalamos las más principales:

**Toturaje:** Consiste en la colocación de maderas perpendicularmente al suelo y cruzadas por alambres o piolas, formando una especie de cerca dentro de la cual crece la planta verticalmente. Es importante aprovechar el mayor crecimiento vertical de la planta, porque esto asegura tallos más largos, verticales, con buena presencia y por tanto un mejor precio.

**Deshierbe:** se lo realiza durante las primeras etapas de formación de la planta, es muy importante retirar las matas que crecen alrededor de la planta porque éstas le quitan agua, luz y espacio.

**Desbotone:** Al desbotonar estamos obligando a la planta a que brote un mayor número de "yemas" consiguiendo de esta manera tallos gruesos. Cuando esto se da, se debe cortar el botones secundario y terciario y solo dejar el botón principal.

**Podas:** se deben podar los tallos enfermos o muy delgados, esto ayuda a que la planta crezca más coposa. Cuando se realiza una poda se debe sellar el tallo cortado para impedir el rebrote; esto se denomina pinch. Dentro del lapso de la 4ta. a la 8va. semana del pinch, empieza la producción. Tarda de 8 a 10 semanas en convertirse en botones florales listos para la cosecha.

#### **4.7.7) Ferti-Riego:**

En este proceso se utilizan los respectivos fertilizantes pero en solución, que son bombeados por el sistema de riego a los respectivos invernaderos. La utilización de fertilizantes depende de las condiciones climáticas, requerimientos mínimos de la planta para su adecuado crecimiento. El consumo de fertilizantes<sup>22</sup> en solución es de 5 a 6 litros por cada cama. Los tipos de fertilizantes más utilizados por la florícola, se encuentran en el Anexo 1 y se utilizan conforme a las necesidades y condiciones climatológicas.

#### **4.7.8) Fumigación:**

En la fumigación, se utilizan productos químicos (Ver Anexo 1) dependiendo de la plaga que se tenga que combatir, entre los principales plaguicidas tenemos los

---

<sup>22</sup> Entrevista con el Ing. Luis Morales (Gerente técnico de la florícola LINDAFLOR CIA. LTDA.

fungicidas (hongos), insecticidas (insectos), herbicidas (malezas) o nematocidas (nematodos) los cuales se encuentran especificados en el Anexo 1 con su respectiva toxicidad.

El objetivo de la fumigación es desinfectar el medio utilizando bombas (a presión) manuales para prevenir ciertas plagas de insectos u otro organismo nocivos para el desarrollo adecuado de los respectivos tallos, para lo cual se deben realizar fumigaciones cada cierto tiempo, según las condiciones climáticas y determinados factores, para la fumigación se necesita un adecuado traje con su respectiva mascarilla (protección personal) , para evitar un impacto directo a la salud humana, por lo cual se debe rotar a los fumigadores periódicamente. El tiempo de fumigación es aproximadamente de dos horas por invernadero.

#### **4.7.9) PRODUCCIÓN:**

##### **4.7.9.1) Cosecha:**

Para comenzar el control de la producción, se percibe una buena estructura de raíces y follaje de la planta; por lo general se consigue al obligar a las plantas a que brote yemas (como se señaló en el desbotone) que se demoran de 8 a 10 semanas en convertirse en botones florales listos para la cosecha.

Para evitar el calor se lo realiza por la mañana o en la tarde, ya que la flor ha realizado su respectiva fotosíntesis en el transcurso del día, la ventaja es que la flor está cargada de azúcares y puede conservarse mucho más tiempo.

En el proceso de manejo del cultivo es cuando se realiza el control de plagas y enfermedades, el abastecimiento de agua y nutrientes para el desarrollo óptimo del cultivo.

##### **4.7.9.2) Corte de los tallos:**

Es el proceso de corte y recolección manual de los botones, la cantidad cosechada dependerá de la variedad de la planta sembrada, de los factores climáticos, de los mercados de destino, de la época de festividad y del tiempo de transporte.

Generalmente se cosecha a las 24 semanas de injertada la planta.

Cuando se realice el corte de la flor, lo ideal sería cortar en un solo punto de corte, para hacer más fácil y más rápido la clasificación de la flor.

El tipo de corte es en bajada , la cosecha se la realiza en la conexión entre la flor y la rama sobre la cual está, sobre una yema de 5 o más hojas. Este tipo de corte se obtiene flores más largas y de mejor calidad y sube la producción en la mayoría de las variedades.

Corte en Subida: Luego que se ha determinado el respectivo corte, se las deposita en baldes con agua, generando agua residual.

#### **4.7.9.3) Transporte de los tallos:**

Una vez cortados los tallos, requieren cuidado en el manejo, ya que las plantas son muy frágiles y propensos a la deshidratación (máximo 10 minutos después de cortadas).

Por lo cual cortados los tallos inmediatamente son colocados temporalmente en tinas con agua, para así evitar la deshidratación. El consumo de agua<sup>23</sup> diario en los todos los invernaderos es de 5m<sup>3</sup>

Dentro de estas tinas temporales se colocan unas cajas de plásticos denominadas tabacos que tienen una capacidad de 20 a 30 flores por caja, para en lo posible evitar cualquier maltrato, ya que en cualquier herida o raspadura de la planta se desarrollará la botritis (hongo) y posteriormente deben ser transportadas a la recepción de la flor y luego a la sala de post-cosecha para una nueva hidratación en baldes que contienen agua con preservantes y bactericidas, que además de hidratarlas, las previenen de infecciones. El transporte de la flor se la realiza en trineos manuales o a veces son transportados en vehículos (camionetas pequeñas) por motivo de tiempo.

#### **4.7.10) POST-COSECHA Y EMPAQUE<sup>24</sup>:**

##### **4.7.10.1) Recepción de los tallos:**

En la respectiva bodega (sala de clasificación) se recibe a la flor de acuerdo a su variedad, punto de corte y tamaño de tallo, para evitar maltratos, colocar el tallo con longitudes iguales y procurar poner como máximo 20-30 tallos en cada tabaco (cajas de plástico).

Las flores cosechadas deben colocarse lo más rápido posible en las tinas de agua, desinfectando previamente el agua, utilizando hipoclorito de calcio con una dosis de 75mg/l, con el objetivo de que la planta absorba con mayor facilidad el agua.

---

<sup>23, 23</sup> Entrevista con el Ing. Luis Morales (Gerente técnico de la florícola LINDAFLOR CIA. LTDA.

Las flores cosechadas deben llevarse lo más rápido posible a un cuarto pre-frío a temperaturas de 4° C y una humedad del 85%, y se mantienen allí por 4 horas para que la flor se enfríe y se hidrate.

El consumo total de agua para el área de post-cosecha es de 22 m<sup>3</sup>/día, las cuales se obtienen de un pozo

#### **4.7.10.2) Desinfección:**

Antes de cualquier clasificación de los tallos hay que realizar una desinfección de la flor, en el cual se emplea un baño de inmersión utilizando un plaguicida denominado Phyton con una toxicidad II (Componente: sulfato de Cu pentahidratado (240g/litro)

La dosis especificada en el envase del agroquímico es de 0,7 – 12 litros/400 litros de agua, la sugerencia del producto es bajar el pH del agua a 4,5-5,5

El químico Phyton, se lo coloca en tanques con una capacidad de 130 litros, los cuales son ubicados junto a las mesas de clasificación de los tallos, los mismos que son sumergidos en dichos tanques

#### **4.7.10.3) Clasificación de la flor:**

En esta etapa de producción, existen los primeros clasificadores, los cuales están encargados de clasificar a la flor por tamaño y grosor del tallo, tamaño de botón y por variedad (color).

Antes de cortar a la flor por tamaño, se debe realizar otra desinfección, en la cual se utiliza un funguicida para la botritis, este químico se llama Sportak con una toxicidad de III, la dosis es 0,8 cc / litro de agua

Luego de este proceso, se vuelve a realizar una segunda clasificación, en la cual se toma en cuenta el punto de corte, tamaño de botón y color de flor.

#### **4.7.10.4) Embonches:**

Después de clasificar adecuadamente las flores, se realizan los respectivos bonches en los cuales van 25 tallos / bonche, la materia prima que entra en los embonches son cintas adhesivas, láminas de plásticos con el respectivo logotipo de la florícola, papel de embalaje y grapas, de allí vuelven a una solución hidratante por máximo 12 horas y de ahí al cuarto frío (almacenamiento)

El proceso de post-cosecha se efectúa todos los días, el de empaque solamente cuando va a embarque o a entrega.



#### **4.7.10.5) Control de calidad:**

Este proceso de control de calidad lo realizan manualmente (especialmente personal femenino), por lo que causa un impacto a la salud humana debido al manejo de pesticidas, ya que las flores son sumergidas en agua de inmersión con dos agroquímicos (Phyton y Sportak), para lo cual se requiere el uso de guantes y mascarillas.

Una vez terminados los bonches, se los lleva a otro corte según el tamaño de tallo requerido, para una mayor presentación en cuanto a corte (rectitud), esto se lo realiza con una guillotina. Para que todos los tallos tengan el mismo tamaño, obteniendo así una mejor presentación, luego se coloca una liga de goma, tratando de sacar un poco de hojas y espinos para colocar con facilidad dicha liga.

En el control de calidad se toma en cuenta el punto de corte, color de la variedad, maltrato, yemas en el tallo, hojas secas, embonchado (presentación, rectitud de los botones, buen ajuste de la lámina plástica con el logotipo de la finca).

Después de realizar el respectivo control, los bonches son colocados en un tanque grande de agua sin químicos, luego es sumergido en dos tanques, el uno contiene un agroquímico llamado Crudex Ta-Plus (especie de jabón para limpiar las hojas) y en el otro tanque contiene plátano licuado, para dar brillosidad a las hojas para una mejor presentación.

Luego los bonches son depositados en gavetas en las cuales se coloca un hidratante llamado Everflor con una toxicidad de IV, la dosis es 0,5 cc / litro de agua, para bajar el pH a 4,5 se emplea ácido cítrico (granular) con una dosis de 4g / litro de agua. Ya que cuando se une Everflor más el Ácido cítrico es mucho más efectivo. En este proceso de almacenamiento temporal se genera agua residual.

El objetivo del hidratante es evitar el taponamiento vascular, mejor absorción del agua, evitar el amarillo de las hojas y cabeceo del botón.

#### **4.7.10.6) Almacenamiento:**

Luego de todos estos procesos anteriores, la flor es almacenada en los cuartos fríos, para desacelerar el metabolismo por medio de la refrigeración, para luego ser empacada en las respectivas cajas, en las cuales son sujetadas adecuadamente para que las flores no se maltraten, es decir que los botones no se choquen con la caja.

Por las noches si fuera necesario, se debe realizar otra desinfección en los cuartos fríos, esto se lo hace con un polvo que se prende con fósforo para la botritis (hongo), el

agroquímico se denominado Exotherm Termil (100g cubre 100 m<sup>2</sup>), ya que la botritis produce el gas etileno como subproducto del metabolismo de algunas plantas y las rosas no sintetizan etileno por lo cual son sensibles al efecto de esta sustancia. El problema principal del etileno es que favorece a la apertura y al envejecimiento de la flor.

Otro método para descomponer al etileno, es utilizar filtros que contengan permanganato de potasio. Para evitar costos elevados con lo productos antes mencionados, se podría utilizar carbón vegetal

#### **4.7.10.7) Empaque:**

El empaque es muy importante para evitar maltratos de la flor, ya que las flores deben sujetarse adecuadamente para que los botones no se choquen con las cajas, consiguiendo así una mejor presentación.

La materia prima que entra al empaque son cintas de embalaje, hebillas plásticas, papel de embalaje, y cartón con los respectivos logotipos.

La longitud de los tallos varía desde 40 cm de largo hasta 90 cm dependiendo la variedad y las exigencias del cliente. El número de bonches dependen del tamaño del tallo y del destino (mercado específico). Como se explica en el siguiente cuadro:

**Tabla N° 5**

<b>Tamaño del Tallo ( cm )</b>	<b>Número de Bonches ( 25 tallos / bonche )</b>	<b>Cantidad de Tallos</b>
90	4	100
80	4	100
70	5	125
60	8	200
50	9	225
40	10	250

*(Tabla proporcionada por la florícola "LINDAFLOR".)*

#### **4.7.11) TRANSPORTE<sup>25</sup>:**

Luego que se ha empacado la flor, esta lista para ser transportada a los distintos destinos de mercado.

El transporte se lo realiza con camiones refrigerados desde la finca al aeropuerto, para luego se embarcados en los aviones de carga que también tiene cuartos refrigerados, para una mayor conservación de la flor, hacia los diferentes mercados de destino.

#### **4.7.12) EXPORTACIÓN<sup>26</sup>:**

La exportación de flores se la realiza a diferentes mercados internacionales, el 90% de la producción se dirige al mercado internacional y el resto al mercado nacional

**NOTA:** Para un mayor entendimiento de los diferentes procesos de producción de la florícola LINDAFLOR CIA LTDA. observar el gráfico N° 1 (4.9)

### **4.8) MANEJO ACTUAL DE LOS DESECHOS POR PARTE DE LA FLORICOLA:**

#### **4.8.1) Recolección:**

Toda la recolección que realiza la florícola, es en su totalidad manual.

Los residuos vegetales de los diferentes invernaderos y de post-cosecha, son los únicos residuos que reciben un adecuado tratamiento en el compostaje, con la ayuda de la técnica de lombricultura. El volumen de estos residuos es grande (30m<sup>3</sup>), ya que estos no son compactados en su totalidad, en el momento de su recolección.

Los envases vacíos de plaguicidas son recolectados en la misma bodega de almacenamiento

Los equipos de protección personal, son recolectados por el mismo personal. El papel que se origina en las oficinas, es recogido y arrojado al compostaje.

La recolección de los plásticos de invernaderos es manual, los cambios de estos plásticos dependen de diferentes motivos uno puede ser el deterioro (aproximadamente 1,5 años) o en épocas de verano cuando los vientos son fuertes, rompen la cubierta de los invernaderos.

---

<sup>25, 26</sup> Entrevista con el Ing. Luis Morales (Gerente técnico de la florícola LINDAFLOR CIA. LTDA)

Las tapas y bases de tabaco, que son el soporte de las plantas al momento de trasladarse de los invernaderos a la sala de clasificación, una vez que dejan de prestar servicios por un mal deterioro de los mismos, son llevadas a una bodega de almacenamiento para su posterior reciclaje.

Los residuos sólidos generados en la sala de clasificación: Hebillas plásticas, ligas, etiquetas variedad, scotch, grapas, papel empaque y láminas plásticas, son barridas con escobas manuales y recolectadas en basureros.

#### **4.8.2) Transporte:**

Los residuos vegetales son transportados en trineos desde los invernaderos hasta el compostaje. De vez en cuando utilizan camionetas para optimizar el tiempo de transporte y una vez que llegan al compostaje son triturados para una mayor biodegradación.

Los envases de plaguicidas son transportados a la bodega contigua, en donde se encuentran todos los agroquímicos que utiliza la florícola, para luego ser transportados y llevados al botadero Municipal (especial)

El papel de oficinas una vez recolectado, es llevado y transportado al compostaje.

#### **4.8.3) Disposición Final:**

Los diferentes tipos de aguas como son las negras, grises y residual, no reciben ningún tipo de tratamiento y la disposición final es directamente al Río Blanco.

La disposición final de los residuos vegetales (hoja, tallos y botón de la flor), son dirigidos al compostaje con técnicas de lombricultura dentro de la finca.

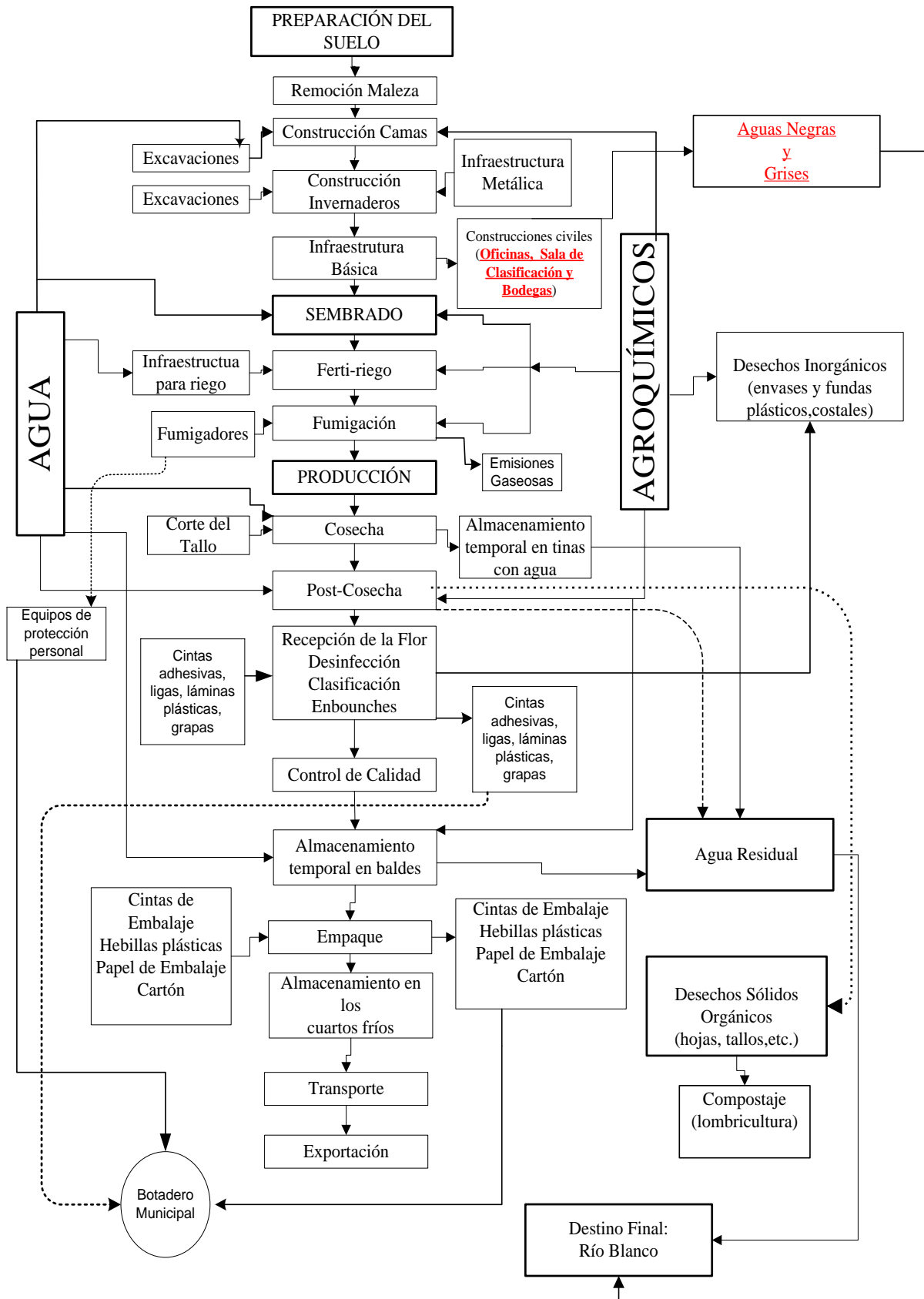
La disposición final de las envases de agroquímicos vacíos, es el 90% de ellos, son llevados por el recolector municipal y el 10% es arrojado a una fosa. De vez en cuando realizan quemadas a cielo abierto.

Los plásticos de los invernaderos casi en su totalidad son reciclados, pero algunos son arrojados a una fosa o quemados a cielo abierto.

El papel que se genera es recolectado y transportado al compostaje.

# GRAFICO N° 1

## 4.9) DIAGRAMA DE FLUJO:



#### **4.9.1) DETALLE DE LOS DIFERENTES RESIDUOS QUE SE GENERAN EN CADA PROCESO<sup>27</sup>:**

**4.9.1.1)** En la preparación del suelo, va a existir remoción de maleza, por lo que se va generar desechos orgánicos, los cuales serán dirigidos al compostaje para su posterior descomposición.

**4.9.1.2)** En la construcción de camas, se deben añadir agroquímicos para el mejoramiento del suelo, por lo cual se va a generar residuos debido a los envases de agroquímicos utilizados, que en su mayoría son costales, los cuales son reutilizados para diferentes fines, como el transporte de los desechos orgánicos (vegetales)

**4.9.1.3)** En la construcción de invernaderos, existirá remoción del suelo para realizar las respectivas excavaciones, por lo cual no existirán demasiados residuos, los principales pueden ser maleza. (residuos orgánicos) y pueden ser llevados posteriormente al compostaje.

**4.9.1.4)** La infraestructura básica, al efectuar las respectivas construcciones civiles debió existir algún tipo de residuo, como: Escombros, madera, metal, etc. Una de las construcciones civiles está la sala de clasificación y bodegas que consta el área de post-cosecha, cuartos fríos, cocina, baños, duchas, laboratorio y dispensario médico. Por lo cual se generan aguas negras y grises las cuales se dirigen directamente al Río Blanco sin tratamiento.

En las oficinas se generan aguas negras y grises, lo cuales se dirigen al Río Blanco sin previo tratamiento. También en las oficinas se genera papel, el cual es dirigido al compostaje

**4.9.1.5)** En el sembrado de las respectivas plantas, se deben añadir ciertos agroquímicos, por lo cual se generan residuos sólidos, debido a los recipientes o envases de los mismos.

**4.9.1.6)** El ferti-riego, es un proceso que ayuda a las deficiencias de nutrientes, necesarios para el desarrollo y crecimiento adecuado de las plantas, por lo cual es necesario utilizar agroquímicos que en su mayoría son fertilizantes, generándose residuos sólidos, que en este caso son costales, los cuales son reutilizados para diferentes fines, como el transporte de los desechos orgánicos (vegetales). También se genera agua residual, debido a los respectivos lavados de los tanques, los cuales, son reinyectados nuevamente en las camas, para no desperdiciar agroquímicos.

---

<sup>27</sup> Entrevista con el Ing. Luis Morales (Gerente técnico de la florícola LINDAFLOR CIA. LTDA.

**4.9.1.7)** En la fumigación, también se generan residuos sólidos ya que se utilizan agroquímicos los cuales en su mayoría son envases y fundas plásticas. En este proceso se deben combatir plagas por lo se utilizan insecticidas, fungicidas, herbicidas, etc.

También se genera agua residual, debido a los respectivos lavados de los tanques, los cuales, son reinyectados nuevamente en las camas, para no desperdiciar agroquímicos.

**4.9.1.8)** En el área de producción, existe la cosecha en los diferentes invernaderos (25), donde se generan residuos sólidos vegetales, los cuales se dirigen al compostaje (lombricultura).

**4.9.1.9)** En el área de Post-cosecha, se utilizan agroquímicos, por lo cual se generan residuos sólidos. En esta área también se generan residuos sólidos vegetales, los cuales se dirigen al compostaje.

Se generan residuos sólidos como tapas tabaco, bases tabaco, papel empaque, grapas, scotch, etiquetas variedad, envolturas de los bonches, ligas y hebillas plásticas, los cuales son trasladados al botadero municipal.

También se generan aguas residuales en esta área, ya que se utilizan baldes con agua para el almacenamiento temporal de las plantas, en los cuales utilizan químicos y son vertidas al Río Blanco, sin previo tratamiento.

**4.9.1.10)** En el empaque, se generan residuos sólidos como el cartón, ligas y hebillas plásticas, los cuales son trasladados al botadero municipal. El cartón que se puede recuperar es triturado y arrojado al Compostaje.

## **5) METODOLOGIA DE INVESTIGACION:**

Se adoptaron dos metodologías, las cuales se detallan a continuación:

### **5.1) METODOLOGIA DE TRABAJO:**

A continuación se dará una breve descripción de la metodología de trabajo que consta de la siguiente manera:

La metodología que se adoptó para realizar la obtención de la información más relevante de la florícola “LINDAFLOR CIA. LTDA.”, fue realizando salidas de campo, en las cuales se efectuaron entrevistas con el Gerente Técnico de la empresa, quien proporcionó toda la información

necesaria para la elaboración de un plan de manejo ambientalmente adecuado para la actividad florícola.

En las salidas, se efectuó un reconocimiento detallado de la florícola, como se detalla a continuación:

### **5.1.1) Descripción general de la florícola:**

5.1.1.1) Ubicación: Incluye localización de la florícola.

5.1.1.2) Infraestructura: Consta de todas las construcciones civiles y áreas para servicios.

5.1.1.3) Invernaderos: Explica los tipos de invernaderos que posee la florícola.

5.1.1.4) Sistema de riego: Que tipo de riego utiliza la florícola.

5.1.1.5) Producción: En el cual se especifican los insumos agrícolas que utilizan, variedades de flores con su respectivo color, longitud de tallo y tamaño del botón y los países compradores.

5.1.1.6) Descripción del ambiente: En el cual se tomó en cuenta las características del medio físico, biótico, aspectos socioeconómicos, culturales y arqueológicos.

5.1.1.7) Descripción de los procesos de la florícola con su respectivo diagrama de flujo, en el cual se especifican los residuos generados en cada proceso.

5.1.1.8) Descripción del manejo actual de los residuos sólidos por parte de la florícola.

### **5.1.2) Diagnostico Ambiental:**

Se realizó un diagnóstico ambiental para la florícola “LINDAFLORES”, en el cual se efectuó un análisis FODA, inventario de residuos, identificación de aspectos ambientales y evaluación de impactos ambientales.

#### **5.1.3) Resultados:**

Se detallará el Plan de Manejo Ambiental (propuesto) y los respectivos manejos ambientales más significativos.

#### **5.1.4) Conclusiones:**

#### **5.1.5) Recomendaciones:**

### **5.2) METODOLOGIA DE CAMPO:**

En la metodología de campo es más específica que la metodología de trabajo, ya que en esta existe mayor detalle, ya que explica como se realiza los diferentes cálculos o procedimientos para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental (PMA)

A continuación se dará una descripción de la metodología de campo que consta de la siguiente manera:



## **5.2.1) DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA FLORÍCOLA:**

**5.2.1.1) Ubicación:** La ubicación de la florícola se la realizó de la siguiente manera: La primera es la ubicación en un mapa cartográfico, para lo cual se adquirió en el Instituto Geográfico Militar (IGM), un mapa cartográfico (Escala: 1:50000) del Cantón Cayambe, para luego ser escaneado y ubicado a la florícola a una escala 1:25000 (para mayor detalle). La segunda ubicación es mucho más general, ya que es un dibujo sencillo (croquis).

**5.2.1.2) Infraestructura:** Mediante las visitas de campo se pudo apreciar las diferentes construcciones civiles que se detallan a continuación:

Oficinas, jardines, área recreacional, área deportiva, reservorio, parqueadero, sala de clasificación y bodegas, cuarto para bombas, invernaderos y áreas para otros servicios.

Toda esta infraestructura tiene su respectiva área, cuyos datos fueron proporcionados por la empresa.

**5.2.1.3) Invernaderos:** En las diferentes salidas de campo, se pudo observar que la mayoría de los invernaderos (23) poseían una infraestructura metálica en su totalidad, excepto dos invernaderos que eran mixtos (metal y madera)

**5.2.1.4) Sistema de riego:** La florícola utiliza dos tipos de sistema: El riego puede ser por goteo o por microaspersión dependiendo de muchos factores, como por ejemplo, el ferti-riego utiliza fertilizantes en solución para luego ser enviado al sistema de riego por goteo.

**5.2.1.5) Producción:** En la producción se especifican los diferentes mercados de exportación, en el cual se destaca como mayor comprador Rusia (55%), también se especifican los agroquímicos que utilizan y las diferentes variedades de flores con su respectivo color, longitud de tallo (cm) y tamaño del botón (cm). Con las áreas de las diferentes infraestructuras, se pudo determinar el área neta de producción (11 Ha.)

**5.2.1.6) Descripción del ambiente:** Se describió las características ambientales del área de influencia de la florícola, lo más relevantes y pertinentes, para cual se describió de la siguiente manera:

Características del medio físico: Se tomó en cuenta el suelo cuyos datos fueron proporcionados por la empresa, la descripción de la topografía se efectuó mediante observación de campo, la hidrología mediante mapas cartográficos, los datos del clima fueron tomados de la estación meteorológica (Tomalón) ubicada en Tabacundo, cuyos datos fueron proporcionados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) y la descripción del paisaje mediante observación directa. Las características del medio biológico: se tomó en cuenta la biota y bosques. También se tomó en cuenta los aspectos socioeconómicos, culturales y arqueológicos de forma general y mediante observación de campo.

#### **5.2.1.7) Descripción de los procesos de la florícola:**

Para la descripción de los diferentes procesos de la florícola, se realizó mediante entrevistas con el Gerente técnico de la empresa (Ing, Luis morales) y salidas de campos:

Una vez identificado los diferentes procesos que realiza la florícola, se pudo realizar un diagrama de flujo, en el que constan todos los procesos con sus respectivos residuos generados y el destino final. Estos residuos fueron previamente clasificados.

**5.2.1.8) Descripción del manejo actual de los residuos sólidos por parte de la florícola:** en el cual se tomó en cuenta la recolección, transporte y disposición final

#### **5.2.2) DIAGNOSTICO AMBIENTAL:**

Para la elaboración del diagnostico ambiental, se realizó un reconocimiento detallado de las diferentes actividades que realiza la florícola, mediante visitas de campo en las cuales se realizaron entrevistas con el Ing. Luis Morales (Gerente Técnico de la florícola), esta información fue utilizada como insumo para realizar el FODA

**5.2.2.1) Inventario de Residuos:** Para la realización del inventario de residuos se tomaron en cuenta el item, generación, estado, tipo, volumen, destino actual, observaciones y recomendaciones de cada item especificado.

La mayoría de los datos proporcionados son aproximados, pero algunos datos tuvieron que ser calculados, como es el caso de los envases de agroquímicos. Para el cálculo de estos volúmenes, los únicos datos que fueron proporcionados fueron las cantidades consumidas durante un año. Y para el cálculo del volumen total de envases, se dividió la cantidad consumida del agroquímico, para la cantidad especificada en cada funda o en el envase, obteniendo el número de envases generados. La lista de precios de los respectivos agroquímicos fue proporcionada por el FLORICULTOR, empresa ubicada en el sector Cayambe (Emisión 21/Ene/02).

**5.2.2.2) Identificación de Aspectos Ambientales:** Luego se realizó la identificación de los aspectos ambientales que se estaban generando en cada actividad. En la identificación de los aspectos ambientales constan el área, actividad, aspecto, incidencia, afección e impacto. Para ésta identificación se establecieron criterios detallados en la tabla N° 7.

**5.2.2.3) Evaluación de Impactos Ambientales:** Como siguiente paso se efectuará la evaluación de impactos ambientales, que también constarán de criterios ambientales. Se elaborará una matriz simple de causa-efecto (basada en la Matriz de Leopold), ya que las matrices son verdaderos instrumentos aptos para la gestión, correcto manejo y control de impactos y son considerados como

un patrón de ordenamiento de la información para un mayor entendimiento. Y finalmente valorar los impactos ambientales significativos.

**5.2.2.4) Elaboración del PMA para los residuos:** Durante la elaboración de un PMA, se deben tomar en cuenta los aspectos ambientales significativos y luego realizar dicho plan, para cada uno de ellos.

La elaboración definitiva del PMA para los residuos para la florícola debe constar de: Manejo de Desechos Orgánicos, Manejo de Desechos Inorgánicos, Manejo de Residuos Tóxico Peligroso (RTP) y Manejo de Desechos Líquidos, entre los más significativos.

Terminado el PMA, se establecerán puntos estratégicos de seguimiento y monitoreo, para el cumplimiento adecuado de los respectivos PMA. Y finalmente se procederá a la elaboración final del documento.

### **5.2.3) Resultados:**

Se basarán en los resultados de la matriz de Leopold, en los cuales se tomó en cuenta los impactos más significativos para realizar el Plan de Manejo Ambiental (PMA) más adecuado para la florícola, se detalló el manejo actual de los desechos por parte de la florícola, en el cual se explicó la recolección, transporte y disposición final, para la elaboración del PMA se incluyó una política, meta y estrategia, se realizó una clasificación de los residuos mediante registros, capacitación del personal mediante programas de capacitación y se elaboró los respectivos manejos ambientales más significativos.

### **5.2.5) Conclusiones:**

Se enumerarán todas las conclusiones que puedan salir de este proyecto, conformemente se desarrolla con mayor detalle l

### **5.2.4) Recomendaciones:**

Se especificarán todas las recomendaciones para un buen manejo de los residuos sólidos, teniendo en cuenta las leyes aplicables.

## **6) DIAGNOSTICO AMBIENTAL:**

El objetivo del diagnóstico ambiental es establecer un juicio sobre la situación ambiental de la florícola en relación con los posibles riesgos ambientales, de su actividad y la legislación ambiental del Ecuador. La florícola al no poseer un adecuado manejo de los residuos sólidos y está causando impactos ambientales, por lo que no cumple en su totalidad con la ordenanza Municipal del Ilustre Municipio de Cayambe, que exige que se tenga un Plan de Manejo Ambiental y otros aspectos legales (Capítulo 3).

Para la elaboración del diagnóstico se realizó un reconocimiento detallado de las diferentes actividades y procesos que realiza la florícola, mediante visitas de campo en las cuales se efectuó entrevistas con el Gerente Técnico de la florícola (Ing. Luis Morales), dicha información fue utilizada como insumo para realizar el FODA, el cual nos permite comprender la situación actual de una empresa, permitiendo de esta manera realizar un diagnóstico del mismo, analizando las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenaza que tiene la empresa frente a la interacción de sus actividades con el ambiente y otros factores que se quieran relacionar, para, en función de ello, poder pronosticar y decidir.

Además el análisis FODA nos ayuda a incrementar los puntos fuertes de una empresa y neutralizar los puntos débiles, así como para aprovechar eficazmente las oportunidades que el entorno le ofrece y evadir adecuadamente las amenazas que se presenten.

A continuación se muestra el FODA de la florícola “LINDAFLOR”

### **6.1) FORTALEZAS:**

**6.1.1)** En conversaciones establecidas con el personal técnico y administrativo se vio la necesidad de implementar un plan de manejo de desechos sólidos.

**6.1.2)** La gerencia tiene una mayor conciencia ambiental, al querer implementar el plan de manejo ambiental de desechos sólidos y a futuro obtener las normas ISO (9000 y 14000)

**6.1.3)** Se está cumpliendo con el reglamento de seguridad industrial e higiene en el trabajo de las empresas floricultoras.

**6.1.3)** Se cumple con el reglamento de uso y aplicación de plaguicidas en las plantaciones dedicadas al cultivo de flores, ya que la mayoría de sus agroquímicos son de sello verde (Toxicidad III).

**6.1.5)** Existen adecuadas medidas de protección personal, tanto en post-cosecha como en cultivo, ya que la florícola tiene una política de seguridad industrial y salud ocupacional para todo el personal.

### **6.2) OPORTUNIDADES:**

**6.2.1)** La florícola tiene una amplia gama de variedades sembradas (40) con una calidad de producto excelente que puede ingresar en cualquier mercado internacional a un buen precio.

**6.2.2)** El 90% de la producción va a mercados internacionales (Rusia, EE.UU., Brasil, Chile, Emiratos Árabes, Italia, España, entre los principales consumidores).

**6.2.3)** Existe suficiente mano de obra en el sector de Cayambe ya que no se necesita de tanto personal capacitado, para iniciar una actividad florícola.

**6.2.4)** Las condiciones climatológicas ayudan a tener una alta calidad de flor.

**6.2.5)** Crear asociaciones entre los floricultores para disminuir la cadena de distribución (intermediarios) y también realizar consolidaciones de carga.

### **6.3) DEBILIDADES:**

**6.3.1)** La florícola no realiza un adecuado manejo de sus residuos tanto sólidos como líquidos.

**6.3.2)** No existen registros sobre la cantidad de residuos generados en la plantación.

**6.3.3)** La florícola no tiene una adecuada política ambiental (declaración de una organización acerca de sus principios e intenciones en relación con su desempeño ambiental).

**6.3.4)** No cumplen con las normas ambientales dispuestas por el Ilustre Municipio de Cayambe.

**6.3.5)** No se han identificados los impactos ambientales que se está generando en la actividad florícola y no existen medidas de mitigación para dichos impactos.

### **6.4) AMENAZAS:**

**6.4.1)** Una potencial amenaza es el ingreso de nuevos competidores al mercado internacional.

**6.4.2)** Bajarían los precios de la flor si nuevos países empiezan actividades florícolas, permitiendo ingresar en mercados que actualmente no ingresan, como por ejemplo India y China, que tienen proyectos de expansión en floricultura.

**6.4.3)** Pérdida del mercado internacional al no cumplir ciertas normas ambientales que exigen algunos consumidores y podría complicarse el transporte aéreo de carga, por motivos de descalificación en aeropuertos internacionales.

**6.4.4)** Existen precios más altos por el transporte de la flor, en comparación con los países competidores.

### **6.5) Inventario de Residuos:**

El inventario de residuos para la florícola "LINDAFLOR", se detalla a continuación. Se identifica y clasificará los desechos generados, que en su mayoría están causando impactos ambientales por el manejo inadecuado de los mismos, estableciendo de esta manera un juicio de la situación ambiental de la florícola, con relación a los riesgos ambientales que presenta.

### 6.5.1) INVENTARIO DE RESIDUOS<sup>28</sup>:

Tabla N° 6:

N°	ITEM	GENERACION	ESTADO	TIPO	VOLUMEN	DESTINO ACTUAL	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	Plásticos	Cubierta de Invernaderos	Sólido	Inorgánico	*4000m <sup>2</sup> /1,5año	Reciclaje	Quemas esporádicas	Reciclaje total
2	Hojas, tallos y botón de la flor	Post-cosecha	Sólido	Orgánico	* 4-5m <sup>3</sup> /día	Compostaje	Se realiza la lombricultura	Triturar los residuos de la planta
3	Agua residual (tanques de almacenamiento)	Cultivo (invernaderos)	Líquido	Inorgánico	5m <sup>3</sup> /día	Río Blanco	No se utilizan químicos	Piscina de Oxidación
4	Agua residual	Post-cosecha	Líquido	Inorgánico	* 22 m <sup>3</sup> /día	Río Blanco	No realizan tratamiento	Piscina de Oxidación
5	Envases y fundas Plásticas	Cultivo y Post-cosecha	Sólido	Inorgánico	* 4093 u./año	10% Fosa 90% Botadero Municipal especial	Quemas esporádicas	Vertedero Controlado
6	Hojas, tallos y botón de la flor	Cultivo (25 invernaderos)	Sólido	Orgánico	* 1m <sup>3</sup> /invernadero/ día	Compostaje	Se realiza la lombricultura	Triturar los residuos
7	Costales	Cultivo (fertilizantes)	Sólido	Inorgánico	* 1869 u./año	Reutilización		No transportar alimentos
8	Aguas negras y grises	Sala de clasificación y oficinas	Sólido y Líquido	Orgánico	* 6m <sup>3</sup> /día	Río Blanco	Descarga al río sin tratar	Pozo Séptico
9	Maquinas eléctricas	Oficinas	Sólido	Inorgánico	* 2unidades/año	Venta al personal		Donaciones, rifas
10	Papel	Oficinas	Sólido	Orgánico	* 1500 g/día	Compostaje		Reciclaje
11	Tapas tabaco, bases tabaco, papel empaque, grapas, scotch, etiquetas, ligas, hebillas plásticas	Sala de Clasificación	Sólido	Inorgánico	* 500000 u./año	Botadero Municipal	No existe separación de residuos	Reciclaje reuso

<sup>28</sup> Entrevista con el Ing. Luis Morales (Gerente técnico de la florícola “LINDAFLO” CIA. LTDA.)

\* Datos aproximados proporcionados por la empresa

## **6.6) CONSIDERACIONES GENERALES DE LOS PRINCIPALES DESECHOS:**

### **6.6.1) Desechos Sólidos Vegetales:**

Este tipo de desecho al ser biodegradable, se dirige al Compostaje (lombricultura), estos residuos se generan en los diferentes invernaderos ( $1\text{m}^3/\text{invernadero}/\text{día}$ ) y en post-cosecha ( $4\text{-}5\text{m}^3/\text{día}$ ) y son considerados los desechos en mayor cantidad en la actividad florícola. Se debe tomar en cuenta que el volumen de estos residuos no es compactado.

El papel y cartón al ser biodegradables también se dirigen al Compostaje, pero se debería realizar un reciclaje.

Los residuos vegetales que se generan en la cocina y comedor, deberán dirigirse al compostaje, por tratarse de residuos biodegradables, y no al destino actual que es el Río Blanco, ubicado en la parte posterior de la florícola.

### **6.6.2) Desechos Inorgánicos Tóxicos:**

Según el Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de las empresas floricultoras (Acuerdo N° 002, 19/Ene/00), los envases y fundas plásticas y plásticos de invernadero son considerados Residuos Tóxicos. Dichos envases se generan en las siguientes actividades:

Construcción de camas, sembrado, ferti-riego, fumigación y post-cosecha.

El destino actual de estos desechos es el 90% a un botadero especial del Ilustre Municipio de Cayambe y el 10% a una fosa (algunas veces se realiza la quema).

También en el área de fumigación, se generan desechos inorgánicos, como son los respectivos equipos de protección personal (máscaras, guantes, delantales, ropa impermeable, botas, etc.), los cuales son desechados al botadero municipal.

Los plásticos de invernaderos, son residuos que también se generan en gran cantidad, ya que estos son cambiados al año y medio y deben ser considerados residuos tóxicos, por el contacto permanente con pesticidas (fumigación). El destino actual, es el reciclaje, algunas veces realizan quemas a cielo abierto de estos plásticos y de envases de agroquímicos; lo cual no es recomendable por la generación de gases tóxicos. Una parte del plástico de los invernaderos es colocado en una fosa.

### **6.6.3) Agua Residual:**

El agua residual se genera en Cosecha ( $5\text{m}^3/\text{día}$ ), existen tanques de almacenamiento en todos los invernaderos (agua sin químicos), pero se tomó en cuenta como agua residual, debido al desprendimiento de químicos presentes en las plantas.

El agua residual en mayor cantidad es en Post-cosecha ( $22\text{m}^3/\text{día}$ ), la cual es vertida al Río Blanco sin previo tratamiento.

Los residuos o lavados de plaguicidas en el área de ferti-riego, son aplicados nuevamente a las áreas de producción, con el fin de no desechar (ahorrar) y no contaminar. Para evitar una cantidad exagerada de residuos líquidos de plaguicidas, no se deben preparar volúmenes mayores que los estrictamente requeridos.

#### **6.6.4) Aguas Negras y Grises:**

Este tipo de desechos se generan en las oficinas y en la sala de clasificación y bodega en donde se encuentra la cocina, comedor, baños, duchas, dispensario médico y laboratorios. Los cuales son vertidos directamente al río Blanco (sin tratamiento), ya que no existe sistema de alcantarillado. Este tipo de aguas deben enviarse a un pozo séptico.

#### **6.6.5) Desechos sólidos en general:**

Estos desechos comprenden, envolturas plásticas, cintas de embalaje, hebillas plásticas, cintas adhesivas, ligas, que son llevados por el recolector municipal.

Debe existir una separación y clasificación de residuos desde su origen, para su posterior reciclaje.

### **6.7) IDENTIFICACION DE ASPECTOS AMBIENTALES**

El objetivo es definir un método para la identificación, evaluación y disponer de un registro de los aspectos ambientales de la actividades de la florícola. Los impactos ambientales negativos pueden ser controlados, mitigados e inclusive anulados, tanto en el área de la florícola como en las zonas aledañas.

#### **6.7.1) Mecanismos para la identificación de aspectos ambientales:**

Los aspectos ambientales a ser identificados son aquellos relacionados con las actividades, productos y procesos que la florícola puede controlar y sobre los cuales podría tener influencia directa o indirecta y las causas que tendrían en el ser humano y el ambiente.

El mecanismo utilizado para la identificación de aspectos ambientales, se ha considerado lo siguiente:

**6.7.1.1) Área:** Sitio o espacio físico donde se realizan las diversas actividades de la florícola, por ejemplo, sembrado, producción, etc.

**6.7.1.2) Actividad:** Acciones realizadas en cada área específica de la florícola, por ejemplo ferti-riego, fertilización, clasificación de la flor, etc.



**6.7.1.3) Aspecto:** Elemento de la actividad que puede interactuar con el ambiente y en el medio antropogénico.

**6.7.1.4) Incidencia:** Si el aspecto identificado es directo o indirecto

**6.7.1.5) Afección:** Determina cual de los factores ambientales especificadas en la tabla (Nº 7), se encuentran afectadas por el aspecto identificado. Ej. Aire, agua, etc.

**6.7.1.6) Impacto:** Efecto sobre el ambiente o en el medio antropogénico, causado por el aspecto identificado que puede ser positivo o negativo.

## **6.7.2) CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES:**

**TABLA Nº 7:**

<b>AFECCION</b>	<b>CONSIDERACIONES</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>
Aire	Generación de gases, vapores, material particulado (neblina/niebla)	Contaminación del aire por productos químicos
Suelo	Vertido de sustancias y residuos contaminantes al suelo	Contaminación del suelo y degradación del mismo
Agua	Descarga de contaminantes a cuerpos de agua	Contaminación del agua superficial, subterránea y cursos hídricos
Flora/Fauna	En los alrededores existe poca flora y fauna	Posible disminución de la flora/fauna
Antropogénico	Posibles raspaduras, infecciones, heridas, debido a la mala manipulación en las diferentes labores	Problemas de salud
Otros	No se considera un desarrollo sustentable (uso de recursos naturales)	Agotamiento de los recursos naturales

A continuación se detallan las diferentes matrices de Identificación de Aspectos Ambientales:

## 6.8) IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES:

**TABLA N° 8**

AREA	ACTIVIDAD	ASPECTO	INCIDENCIA	AFECCION	IMPACTO
Preparación del Suelo	Remoción Maleza	Posibles accidentes por la remoción de la maleza (cortaduras, heridas)	Directo	Antropogénico	Problemas de salud
		Generación de gases y ruido (empleo de maquinaria pesada)	Directo	Antropogénico	Problemas de salud
				Flora/Fauna	Posible migración de especies y disminución de la flora
Preparación del Suelo	Construcción Camas	Manipulación de agroquímicos indebidamente	Directo	Antropogénico	Problemas de salud
		Generación de desechos sólidos (envases agroquímicos)	Directo	Suelo	Contaminación del suelo y degradación del mismo
				Agua	Contaminación del agua superficial, subterránea y cursos hídricos (lixiviados agroquímicos)
Preparación del Suelo	Construcción Invernaderos	Generación de gases y ruido (empleo de maquinaria)	Directo	Antropogénico	Problemas de salud
		Generación de desechos metálicos	Directo	Suelo	Contaminación del suelo
		Posibles accidentes (heridas, raspaduras, cortaduras)	Directo	Antropogénico	Problemas de salud
Infraestructura Básica	Cocina, comedor, baños y duchas (Área: Sala de clasificación y bodega) y Oficinas	Generación de desechos orgánicos (residuos biodegradables)	Directo	Suelo	Mejoramiento del suelo
			Directo	Antropogénico	Problemas de salud
			Directo	Agua	Contaminación del agua superficial, subterránea y cursos hídricos
		Generación de Aguas Negras y Grises	Directo	Suelo	Contaminación del suelo y degradación del mismo
			Directo	Agua	Contaminación del agua superficial, subterránea y cursos hídricos
		Directo	Antropogénico	Problemas de salud	
Generación de insumos de oficina	Directo	Suelo	Contaminación del suelo		

**TABLA N° 9: IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES:**

AREA	ACTIVIDAD	ASPECTO	INCIDENCIA	AFECCION	IMPACTO
Sembrado	Ferti-riego	Generación de desechos sólidos (envases agroquímicos)	Directo	Suelo	Contaminación del suelo y degradación del mismo
			Directo	Agua	Contaminación del agua superficial, subterránea y cursos hídricos (lixiviado agroquímicos)
		Generación de desechos líquidos (lavado de tanques y equipos)	Directo	Suelo	Contaminación del suelo y degradación del mismo
				Agua	Contaminación del agua superficial, subterránea y cursos hídricos (lixiviados agroquímicos)
		Indebida manipulación de agroquímicos	Directo	Antropogénico	Problemas de salud
Sembrado	Fumigación	Generación de gases, vapores, material particulado (neblina, niebla)	Directo	Aire	Contaminación del aire
				Antropogénico	Problemas de salud
		Generación de desechos sólidos (envases agroquímicos y equipos de protección personal)	Directo	Suelo	Contaminación del suelo y degradación del mismo
				Agua	Contaminación del agua superficial, subterránea y cursos hídricos (lixiviados agroquímicos)
		Generación de desechos líquidos (lavado de tanques y equipos)	Directo	Suelo	Contaminación del suelo y degradación del mismo
				Agua	Contaminación del agua superficial, subterránea y cursos hídricos (lixiviados agroquímicos)

**TABLA N° 10: IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES:**

AREA	ACTIVIDAD	ASPECTO	INCIDENCIA	AFECCION	IMPACTO
Producción	Cosecha	Generación de desechos líquidos (tanques de almacenamiento)	Directo	Suelo	Contaminación del suelo y degradación del mismo
				Agua	Contaminación del agua superficial, subterránea y cursos hídricos (lixiviados agroquímicos)
		Manipulación de las plantas (contienen agroquímicos)	Directo	Antropogénico	Problemas de salud
		Posibles accidentes (heridas, raspaduras, cortaduras, infecciones)	Directo	Antropogénico	Problemas de salud
		Generación de desechos sólidos (residuos vegetales)	Directo	Suelo	Mejoramiento de las condiciones del suelo
Directo	Antropogénico		Problemas de salud		
Producción	Post-cosecha (recepción flor, desinfección, clasificación flor, enbunché, control calidad y almacenamiento temporal)	Generación de desechos sólidos (envases agroquímicos)	Directo	Suelo	Contaminación del suelo y degradación del mismo
				Agua	Contaminación del agua superficial, subterránea y cursos hídricos (lixiviados agroquímicos)
		Generación de desechos líquidos (agua residual)	Directo	Suelo	Contaminación del suelo y degradación del mismo
				Agua	Contaminación del agua superficial, subterránea y cursos hídricos (lixiviados agroquímicos)
		Generación de residuos sólidos (cintas adhesivas, ligas, láminas de plástico, grapas, tapas y base tabacos)	Directo	Suelo	Contaminación del suelo
		Generación de desechos sólidos (residuos vegetales)	Directo	Suelo	Mejoramiento de las condiciones del suelo
Directo	Antropogénico		Problemas de salud		

**TABLA N° 11: IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES:**

AREA	ACTIVIDAD	ASPECTO	INCIDENCIA	AFECCION	IMPACTO
Cuartos fríos	Empaquetamiento	Generación de desechos sólidos (Hebillas plásticas, cintas de embalaje)	Directo	Suelo	Contaminación del suelo
		Generación de bajas temperaturas	Directo	Antropogénico	Problemas de salud
		Generación de desechos sólidos (cartón y papel embalaje)	Directo	Suelo	Contaminación del suelo

### 6.9) EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES (EIA):

Es el proceso de evaluación de los impactos ambientales identificados anteriormente, ya sea en una determinada actividad, proceso o producto que la florícola “LINDAFLOR”, este generando

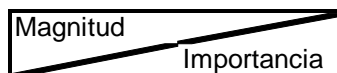
#### 6.9.1) Mecanismos para la EIA:

Se utilizará la matriz causa-efecto (Leopold), en la cual los factores ambientales se colocarán en el eje “x” y las acciones propuestas se colocarán en el eje “y”.

En esta matriz, se debe considerar la interacción en términos de magnitud e importancia

La primera calificación representa la Magnitud de un posible impacto y la segunda la Importancia de éste; los cuales estarán separados por una diagonal, como se ilustra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 12:



Los impactos negativos se marcarán con el signo negativo (-) o si el impacto es positivo (beneficioso) sin ningún signo.

La magnitud es una extensión o escala del impacto en relación con los otros factores ambientales, es decir como medida del grado de alteración del ambiente. Medida del grado, extensión o escala del impacto. Se debe realizar la siguiente pregunta: ¿Cuánto se ha

alterado el ambiente? El cual tendrá un valor numérico de 0 a 3, siendo 1 el de menor magnitud y 3 de mayor magnitud. El número cero (0) indica que no existe magnitud alguna. En cuanto a la importancia del impacto, esta relacionado con lo significativo del impacto, comparado con los demás impactos ambientales. Debemos formularnos la siguiente pregunta: ¿Interesa la alteración que se ha producido? El cual tendrá un valor numérico de 0 a 3, siendo 1 de menor importancia y 3 de mayor importancia. El número cero indica que el impacto no es existe.

El criterio ambiental que se tomó en cuenta para la elaboración de esta matriz es la siguiente:

**Tabla N° 13:** Criterio Ambiental para la Magnitud del Impacto:

<b>CRITERIO AMBIENTAL</b>	<b>CONSIDERACIONES</b>	<b>VALOR</b>
Magnitud Alta	Si la magnitud del impacto es significativa	3
Magnitud Media	Si la magnitud del impacto es mediana	2
Magnitud Baja	Si la magnitud del impacto no es significativo	1
Magnitud nula	No existe alteración alguna	0

<b>Significativa:</b>
Alto grado de alteración del ambiente y/o medio antropogénico

**Tabla N° 14:** Criterio Ambiental para la Importancia del Impacto:

<b>CRITERIO AMBIENTAL</b>	<b>CONSIDERACIONES</b>	<b>VALOR</b>
Importancia Alta	Si la importancia del impacto es significativa	3
Importancia Media	Si la importancia del impacto es mediana	2
Importancia Baja	Si la importancia del impacto no es significativa	1
Importancia nula	No existe importancia alguna	0

<b>Significativa:</b>
De suma importancia para el ambiente y/ medio antropogénico

A continuación se detalla la matriz Causa-Efecto, basada en la matriz de Leopold:

	ACCIONES																									
	Modificación del hábitat	Alteración de cubierta del suelo	Contaminación del suelo	Alteración de la hidrología subterránea	Recargas de acuíferos con contaminantes	Alteración del drenaje	Control del río y modificación del caudal	Vertido de aguas negras y grises	Vertido de aguas residuales	Alteración paisajística	Canalización	Eutroficación	Riego	Fertiriego	Fumigación	Diferentes labores en cosecha	Rupturas de mangueras o tuberías	Residuos sólidos de post-cosecha	Generación de desechos vegetales	Desechos de recipientes de agroquímicos	Quemas de plásticos y envases	Lixiviación de agroquímicos	Derrames de agroquímicos	Infraestructura en general	Construcción Reservorio	
<b>Factores Ambientales</b>																										
Suelos	0/0	3/3	2/3	0/0	2/3	1/1	1/1	2/3	2/3	0/0	1/3	2/3	2/3	2/3	2/3	0/0	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	0/0	2/0	54 53
Morfología terreno	0/0	1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/0	1/0	3 0
Fisiografía	0/0	1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/0	1/0	3 0
Aguas Superficiales	0/0	0/0	2/3	2/3	2/3	1/1	1/1	2/3	2/3	0/0	0/0	2/3	0/0	2/3	2/3	0/0	1/3	2/3	2/3	2/3	2/3	0/0	2/3	2/3	0/0	45 41
Aguas Subterráneas	0/0	0/0	2/3	2/3	2/3	0/0	1/1	2/3	2/3	0/0	0/0	2/3	0/0	2/3	2/3	0/0	1/3	2/3	2/3	2/3	0/0	2/3	2/3	0/0	0/0	41 43
Calidad del agua	0/0	0/0	2/3	0/0	2/3	0/0	0/0	2/3	2/3	0/0	0/0	2/3	0/0	2/3	2/3	0/0	1/3	2/3	2/3	2/3	0/0	2/3	2/3	0/0	0/0	37 39
Recarga (al recurso agua)	0/0	0/0	2/3	0/0	2/3	1/1	0/0	2/3	2/3	0/0	0/0	2/3	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/3	2/3	0/0	2/3	2/3	0/0	0/0	22 22
Calidad atmosférica	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/3	0/0	0/0	0/0	0/0	3 3
Clima (micro, macro)	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0 0
Temperatura (atmósfera)	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0 0
Movimientos de aire	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/3	0/0	0/0	0/0	1 3
Arbustos	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0 0
Hierbas (maleza)	1/0	1/0	1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	3 0
Cosechas	0/0	1/3	2/3	0/0	2/3	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	0/0	0/0	0/0	0/0	2/3	2/3	0/0	2/3	34 33
Pastos	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0 0
Agricultura	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0 0
Anfibios	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0 0
Mamíferos	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0 0
Espacios abiertos	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0 0
Zonas de recreación trabajadores	0/0	0/0	1/3	0/0	0/0	0/0	0/0	2/3	2/3	0/0	0/0	2/3	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	5 13
Vistas panorámicas y paisajísticas	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0 0
Estilos de vida (patrones culturales)	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0 0
Salud y Seguridad	0/0	0/0	2/3	0/0	2/3	0/0	0/0	2/3	2/3	0/0	0/0	2/3	0/0	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	0/0	0/0	15 15
Empleo y trabajo	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/3	2/3	2/3	2/3	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/3	2/0	18 15
Ingresos económicos	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0 0
Vectores enfermedades-insectos	0/0	0/0	2/3	0/0	0/0	0/0	0/0	2/3	2/3	0/0	0/0	2/3	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/3	2/3	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	6 18
	1 0	7 6	23 27	6 3	21 21	3 3	3 3	24 24	24 24	0 0	1 3	27 27	9 9	21 21	21 21	9 9	12 18	18 18	21 21	18 18	11 13	21 21	21 21	5 3	11 3	



## **EVALUACION DE LOS RESULTADOS DE LA MATRIZ DE LEOPOLD:**

Los resultados de la matriz Causa-Efecto basada en la matriz de Leopold que van a tener mayor consideración en la elaboración del Plan de Manejo Ambiental, son aquellos que afectan el ambiente y el medio antropogénico, en los cuales se establecerán medidas adecuadas de mitigación para prevenir, controlar o reducir al máximo los impactos ambientales más significativos que se está generando en la actividad florícola. A continuación se detallan los factores ambientales más afectados, los cuales serán considerados para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental (PMA):

El factor más afectado es el suelo, ya que tiene una magnitud 54 y una importancia de 53, por lo cual se debe elaborar mecanismos que ayuden a mitigar los impactos.

El siguiente factor ambiental son las aguas superficiales, ya que dio como resultado una magnitud de 45 y con una importancia de 41, , esto es debido básicamente a los químicos utilizados y que a través de la escorrentía llegan a los ríos y vertientes.

Otro factor afectado son las aguas subterráneas, con una magnitud de 41 y una importancia de 43.

La calidad del agua es otro factor ambiental afectado, ya que dio como resultado una magnitud de 37 y una importancia de 39, todo ello por las mismas características que las aguas superficiales.

La recarga al recurso agua, también es otro factor ambiental que se vio afectado con una magnitud de 22 y una importancia de 22.

Las cosechas dieron una magnitud de 34 y una importancia de 33, debido al uso del suelo en monocultivos.

La morfología y la fisiografía, dieron como resultado una magnitud de 3 y una importancia nula, debido a las características de la zona.

La calidad atmosférica dio como resultado una magnitud de 3 y una importancia de 3, debido a las quemadas esporádicas.

Las zonas de recreación de los trabajadores tienen una magnitud de 5 y una importancia de 13??????????

La salud y seguridad, dio como resultado una magnitud de 15 y una importancia de 15??

Entre los impactos positivos tenemos el empleo y trabajo, ya que tienen una magnitud de 18 y una importancia de 15, que es el más relevante.

## CAPITULO 7: RESULTADOS:

### 7.1) PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA):

A continuación se detalla el PMA propuesto, basado en los resultados de la matriz de Leopold, en los cuales se tomaron en consideración los impactos más significativos, teniendo en cuenta el valor de la sumatoria de la magnitud e importancia del impacto, las cuales se especifican en la misma matriz:

**Tabla N° 16**

CLASE DE DESECHO	CANTIDAD	RECOMENDACIONES	TRATAMIENTO PROPUESTO
Plásticos de Invernadero	4000m <sup>2</sup> /1,5año	No realizar quemas a cielo abierto	Reciclaje
Hojas, tallos y botón de la flor	30 m <sup>3</sup> /día	Triturar los residuos Remover el compost Humedad 50-60%	Compostaje (lombricultura)
Agua Residual	27m <sup>3</sup> /día	No verter sin previo tratamiento	Piscina de Oxidación o Pozo Séptico
Aguas Negras y Grises	6m <sup>3</sup> /día	No verter sin previo tratamiento	Pozo Séptico
Envases y Fundas plásticas	4093 u./año	Devolver al proveedor recipientes en buen estado (convenios)	Vertedero Controlado
Costales	1869 u./año	No transportar alimentos	Reutilización
Máquinas eléctricas	2unidades/año	Realizar rifas dentro de la plantación (incentivos)	Donaciones, rifas
Papel (oficinas)	1500 g/día	No arrojar al compostaje	Reciclaje
Tapas tabaco, bases tabaco, papel empaque, grapas, scoth, etiquetas, ligas, hebillas plásticas	500000 u./año	Realizar separación de residuos desde su origen	Reciclaje

## **7.2) PLAN DE MANEJO AMBIENTAL:**

En el plan de manejo ambiental se especificarán las medidas de mitigación propuestas para prevenir, controlar o reducir al mínimo los impactos ambientales y socioculturales en la actividad florícola.

Además complementariamente a esto debe existir una apropiada disposición de los residuos, en los cuales se debe anotar las disposiciones finales que minimicen el impacto ambiental con tratamientos ambientalmente adecuados.

Para una buena gestión de los residuos debe considerarse lo siguiente:

Debe existir una política, una meta y una estrategia adecuada:

### **7.2.1) Política:**

La florícola debe estar conciente del uso racional de los recursos renovables y no renovables, sin afectar las generaciones futuras, obteniendo de esta manera un desarrollo sustentable de la actividad florícola.

### **7.2.2) Meta:**

Prevenir la contaminación del ambiente y la salud humana

### **7.2.3) Estrategia:**

Una apropiada estrategia es incorporar el concepto de las tres (R)s: Reducir, Reutilizar y Reciclar.

Se debe reducir la materia prima para generar menos residuos en cada actividad y proceso que la florícola efectúe.

Se debe reutilizar lo que se pueda al máximo de los residuos que se generan inevitablemente.

Y reciclar lo que potencialmente sirva como materia prima para otro proceso.

### **7.2.4) Clasificación de los Residuos:**

Para una buena gestión de los residuos, debe existir previamente una clasificación. Esta clasificación es un proceso gradual, en el cual se debe lograr una separación y clasificación detallada de los residuos en la fuente. Para toda esta clasificación debe existir una justificación económica, técnica y/o ambiental.

Una adecuada manera de clasificar los residuos, es en los procesos unitarios, en los cuales se deben identificar, separar y clasificar los residuos generados.

Se deben elaborar registros de los residuos en los cuales debe incluirse la clase de residuos, generación, cantidad generada, sitio de almacenamiento y uso o disposición final. Como se detalla a continuación:

**Tabla N° 17:** Tabla de Registros de Residuos: Ejemplo:

<b>Clase de Residuos</b>	<b>Generación</b>	<b>Cantidad Generada</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Uso final</b>
Hojas, tallos, botón flor	Post-cosecha	4-5m <sup>3</sup> /día	Compostaje (lombricultura)	Como abono para las plantas

#### **7.2.5) Capacitación del personal:**

Debe existir una capacitación adecuada por parte del personal tanto administrativo y laboral, estableciendo programas de capacitación, para la toma de conciencia de la problemática ambiental local y global.

Si existen empleados nuevos que ingresen a la florícola, se los debe capacitar para poder laborar adecuadamente y evitar problemas a futuro.

#### **7.2.6) Manejo de Residuos Vegetales:**

Los residuos vegetales constituyen los residuos propios de las plantas cultivadas, ya sean éstos hojas, tallos y botón de la planta.

El manejo adecuado de estos desechos está enfocado a la reutilización de los mismos, es decir se construirán fosas especiales para depositar este tipo de residuos con el objeto de obtener un producto útil para la finca como es el abono o humus, con el uso de las técnicas de compostaje y lombricultura dentro de la misma finca; que utilizará el volumen de materia orgánica generada en la finca, como ya se dijo anteriormente este equivale a 30 m<sup>3</sup>/día, y un volumen mucho mayor en épocas determinadas.

#### **7.2.7) Manejo de Desechos Sólidos Orgánicos:**

Las aguas servidas (aguas negras y grises) que se originan en la sala de clasificación en donde se encuentra la cocina, comedor, duchas y baños y en las oficinas, deben dirigirse a un pozo séptico, para un adecuado tratamiento, ya que estos son un foco latente de contaminación.

Los residuos sólidos orgánicos que se generan en la cocina y el comedor pueden ser dirigidos al compostaje, ya que estos son fácilmente biodegradables, generando de esta manera menos residuos y que éstos sean reutilizados como abono.

#### **7.2.8) Manejo de Desechos Sólidos Inorgánicos:**

Los desechos sólidos producidos en la florícola son en su mayoría tóxicos, ya sean estos envases vacíos de pesticidas, plásticos de invernaderos, equipo de protección personal e insumos agrícolas en mal estado. Estos tipos de residuos deben tener un tratamiento especial.

Para los plásticos de invernaderos, se ha previsto el reciclaje, ya que estos pueden ser reutilizados como materia prima para procesar otros materiales, para el mismo fin, como son mangueras, botas, protección personal, etc. Es decir se recomienda el reproceso industrial a través de empresas que aseguren un manejo responsable de los mismos. Se entiende por reproceso industrial, a la transformación de los materiales desechados en materia prima, para el mismo uso que fue fabricado o puede ser utilizado como materia prima para otros usos.

La alternativa más económica y segura, para la eliminación de la basura es el relleno sanitario

Para su diseño y construcción se debe contar con técnicos y recursos financieros.

Existen diferentes tipos de rellenos sanitarios, para la topografía en donde se encuentra ubicado al florícola “LINDAFLORES,” el tipo de relleno más adecuado es el de “Trinchera”. Ya que las características de terreno se acoplan, a este tipo de relleno.

Las características técnicas que se deben tomar en cuenta, se detallan a continuación:

Las fosas deben construirse en lugares alejados de los cursos y fuentes de agua, el suelo del terreno no debe ser arenoso, en nuestro caso los suelos de la florícola

Las dimensiones de las fosas<sup>29</sup> más adecuadas son de ancho 3m, largo 4m y profundidad de 3m.

Realizar excavaciones cuya profundidad depende de la cantidad de productos generados, sean éstos no reciclables o que no se puedan reutilizar, la profundidad de las fosas a excavar es a más de 1m de profundidad (2 o 3 metros)<sup>29</sup>

Al realizar las excavaciones esa misma tierra sirve como cobertura del relleno, aproximadamente 15 cm de espesor<sup>29</sup> el cual puede ser únicamente tierra o compost.

---

<sup>29</sup> Reglamento de uso y aplicación de plaguicidas en las plantaciones dedicadas al cultivo de flores. (Acuerdo N° 0025). Fuentes. Acuerdo N° 0025 (R.O. N° 623, 31/Ene/95)

Para un mejor recubrimiento, colocar una capa impermeable (arcilla) de 5 a 10 cm de espesor<sup>29</sup>

Sobre la capa de recubrimiento, colocar otra capa impermeabilizante, para lo cual se colocarán capas de plásticos de invernadero desechados, consiguiendo de esta manera una mayor impermeabilidad.

Luego se colocan todos los materiales a disponer (envases plásticos, fundas plásticas y todos los materiales que no sean reciclables o que no se puedan reutilizarse) en capas de 10-15 cm<sup>29</sup> intercalándose con una capa de cal de 15 cm<sup>29</sup> y compuesto biodegradables que pueden ser residuos orgánicos (vegetales) o tierra.

Se debe colocar periódicamente una capa de tierra o compost. Para optimizar el proceso, no colocar materia orgánica que no se encuentre en descomposición.

Se deben tener en cuenta aspectos geológicos, hidrológicos, ambientales, sociales y económicos.

Geológicos: Permeabilidad, textura del suelo, pH, materia orgánica, topografía

Hidrológicos: Precipitación, nivel freático, dirección de las aguas subterráneas, cercanía de acuíferos.

Ambientales: Emisiones gaseosas, percolación aguas de escorrentía y lixiviados.

Sociales: Futura expansión urbana o influencia de zonas públicas.

Debe existir un techo, el cual puede ser utilizando los mismos plásticos de invernadero desechados.

Construir una vía de acceso al relleno de fácil mantenimiento.

Construir canales de drenaje adecuados para el agua de escorrentía que deben ser dirigidos afuera del relleno y la vía de acceso.

El nivel freático superior debe quedar a 1 metro de distancia<sup>29</sup> como mínimo del vertedero

Construir canales de drenaje para los respectivos lixiviados, utilizando piedras o material triturado.

---

<sup>29</sup> Reglamento de uso y aplicación de plaguicidas en las plantaciones dedicadas al cultivo de flores.

(Acuerdo N° 0025). Fuentes. Acuerdo N° 0025 (R.O. N° 623, 31/Ene/95)

Construir canales para los gases de descomposición, los cuales deben estar dirigidos a la atmósfera con su respectivo filtro.

Y finalmente cuando se haya llenado el relleno, se debe sellar en los últimos 50 cm<sup>29</sup> una capa de abono orgánico o estiércol, para luego sembrar arbustos o pasto y señalar adecuadamente el lugar.

#### **7.2.9) Medidas de Seguridad:**

Deben existir medidas de seguridad adecuadas, para el buen funcionamiento del relleno sanitario.

El área debe ser restringida y bien señalada con letreros preventivos, para lo cual se realizará un aislamiento físico y visual, se cercará el relleno con alambre y arbustos, colocando rótulos con acceso prohibido a personas no autorizadas.

El personal autorizado que ingrese al relleno, debe contar con todo el equipo de protección personal, con el objetivo de evitar cualquier tipo de intoxicaciones.

La distancia apropiada entre fosa y fosa es de 5 metros y el área no debe tener riesgos de inundación

Se debe implementar un programa de operación, en el cual incluya: Separación, recolección, transporte, descargue, nivelación y compactación de la basura

Implementar programas de mantenimiento, en el cual se debe tomar en cuenta, el mantenimiento de los filtros, drenajes, equipos y la vía de acceso.

Construir pozos de monitoreo

#### **7.2.10) Manejo de Desechos Líquidos:**

Se debe tener un adecuado manejo de los efluentes líquidos, ya que éstos son un foco latente de contaminación, por lo que se ha previsto la construcción de una piscina de oxidación de dimensiones adecuadas tomando en cuenta el volumen del efluente líquido que se producirán en cada aplicación, ya sea ésta el agua residual de post-cosecha, cultivo, lavado de mangueras de fumigación y el lavado de tanques.

---

<sup>29</sup> Reglamento de uso y aplicación de plaguicidas en las plantaciones dedicadas al cultivo de flores.

(Acuerdo N° 0025). Fuentes. Acuerdo N° 0025 (R.O. N° 623, 31/Ene/95)

La piscina de oxidación es un sistema que se basa en la degradación química de los desechos líquidos por la acción de los rayos solares y en la hidrólisis (desdoblamiento de los compuestos orgánicos o inorgánicos motivados por el agua, al reaccionar con el hidrógeno de esta)<sup>29</sup>, el cual consiste en añadir carbonato de sodio al 10% ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )<sup>29</sup> a fin de descomponer los desechos de los pesticidas utilizados.

Estas piscinas de oxidación deberán construirse alejado de los cursos y cuerpos de agua, así como también de viviendas y cultivos. Las paredes de las respectivas piscinas deberán ser revestidas de cemento o algún tipo de plástico resistente a los químicos con el fin de evitar infiltraciones.

---

<sup>29</sup> Reglamento de uso y aplicación de plaguicidas en las plantaciones dedicadas al cultivo de flores. (Acuerdo N° 0025). Fuentes. Acuerdo N° 0025 (R.O. N° 623, 31/Ene/95)



## **8) CONCLUSIONES:**

**8.1)** La florícola no tiene establecido ninguna política ambiental para sus actividades, ya que no existe conciencia del uso racional de los recursos naturales, tendiendo a un desarrollo sustentable de la actividad agroindustrial.

**8.2)** Existe interés por parte del personal técnico y administrativo en adoptar una política ambiental, para sus actividades.

**8.3)** Los objetivos y metas establecidos por la florícola, no son los adecuados para una correcta protección ambiental.

**8.4)** La florícola. no posee un tratamiento adecuado de sus aguas negras, grises y aguas residuales (post-cosecha y cultivo), los cuales son descargados directamente al río Blanco degradándolo.

**8.5)** Los diferentes desechos orgánicos (hojas, tallos y botón de la flor), se los lleva a un proceso de Compostaje (lombricultura), para ser reutilizado como abono en las diferentes camas, que son el soporte para el crecimiento adecuado de la planta, lo cual minimiza los residuos sólidos orgánicos generados por la florícola.

**8.6)** El papel generado en las diferentes oficinas no se recicla adecuadamente, ya que la empresa bota al proceso de Compostaje.

**8.7)** No existe una ubicación adecuada de los diferentes basureros dentro de la finca.

**8.8)** No existe un programa de reciclaje en su totalidad.

**8.9)** Se realizan quemas de algunos envases de agroquímicos y a veces plásticos de invernadero, lo cual no es recomendable por la generación de gases tóxicos a la atmósfera y los sobrantes se llevan al recolector del municipio para luego ser arrojados a un botadero especial del Ilustre Municipio de Cayambe.

**8.10)** El agua que ingresa a post-cosecha, proviene de un pozo y el agua que ingresa a los diferentes invernaderos proviene del reservorio que es alimentado por el Río Blanco.

**8.11)** La florícola no maneja toda la legislación con respecto a la actividad de producción de flores bajo invernadero estipulado en el marco legal (Capítulo 3)

**8.12)** La florícola no tiene identificado sus aspectos e impactos ambientales, solo tiene consideración sobre el estado físico de la flor y los posibles riesgos a la salud humana en ciertas actividades.

**8.13)** La florícola tiene establecido, una estructura y responsabilidad únicamente organizativa.

**8.14)** La florícola no posee una organización técnica para el manejo de responsabilidades por parte de los empleados, para el control de aspectos e impactos ambientales que la florícola genera.

**8.15)** Existe capacitación de los empleados, con referente a salud ocupacional, técnicas de fumigación, higiene y salud.

**8.16)** La florícola lleva un registro del control fitosanitario, bloque de aplicación, fecha y hora de fumigación, producto, cantidad o dosis y que placa es.

**8.17)** La florícola no tiene un procedimiento y control con respecto a los aspectos ambientales significativos de sus actividades.

**8.18)** No existe un control operativo para los efectos ambientales generados por la florícola, los únicos que se toman en cuenta son en los productos fitosanitarios y el uso de fertilizantes, en las actividades de fumigación y ferti-riego, también existe un control operativo para la salud ocupacional.

**8.19)** La mayoría de los químicos que utiliza la florícola, son de sello verde y azul con una categoría III y II respectivamente, en cantidades menores con categorías Ib y Ia (según el cuadro del Anexo 1)

## **9) RECOMENDACIONES:**

**9.1)** Para tratar adecuadamente sus aguas negras y grises, se debe construir un pozo séptico, alejado de los cuerpos de agua.

**9.2)** Para tratar las aguas residuales (pos-cosecha y cultivo), se recomienda construir una piscina o fosa de oxidación para luego ser vertidas a los cauces.

**9.3)** El papel generado en las oficinas, se le debe reciclar, vendiendo el mismo a las diferentes empresas recicladoras (Ver anexo 3), obteniendo un ingreso económico por este.

**9.4)** Para una mayor biodegradación de los residuos, se debe tener en cuenta los parámetros óptimos para un adecuado compostaje (2.6.2.3)

**9.5)** Se deben ubicar estratégicamente los diferentes basureros alrededor de la finca, para conseguir así una mejor estética y al mismo tiempo minimizando el impacto ambiental.

**9.6)** La florícola deberá mantener el cumplimiento de las normas para el control ambiental, de forma meticulosa, tomando esta actitud como una política de la misma.

**9.7)** Se debe separar los distintos residuos sólidos, desde su origen o fuente de generación, para así conseguir una separación adecuada, para su posterior reciclaje o tratamiento.

**9.8)** Las diferentes descargas líquidas, no deben mezclarse, para que el tratamiento sea más fácil.

**9.9)** Entre el proveedor y el comprador, deben existir convenios, en cuanto a la reutilización de los envases de químicos en buen estado.

**9.10)** En los procesos unitarios, se deben identificar, separar y clasificar los residuos generados.

**9.11)** La clasificación es un proceso gradual, en el cual se debe lograr una separación detallada de los residuos en la fuente. Para toda esta clasificación debe existir una justificación económica, técnica y/o ambiental.

**9.12)** Debe existir una capacitación de los trabajadores, para evitar el consumo innecesario de materia prima, generando menos residuos y conseguir una adecuada disposición final de los residuos.

**9.13)** Debe existir una preclasificación al disponer residuos vegetales en el compostaje, ya que algunos son menos biodegradables que otros, los cuales deben ser triturados.

## **10) BIBLIOGRAFIA:**

**10.1)** CANTER L. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Editorial MacGraw-Hill. Segunda Edición. España 1998.

**10.2)** CEVALLOS, J. , OSPINA, P. Evaluación de Impactos e Indicadores Ambientales en el Ecuador. Primera Edición. Fundación Natura 1999.

**10.3)** COLLAZOS H., DUQUE R. Residuos Sólidos. Quinta Edición. Editor: Acodal. Colombia 1998.

**10.4)** COLLAZOS H. Diseño y Operación de Rellenos Sanitarios. Editorial Carrera 7ª. Ltda. Colombia 2001.

**10.5)** FAINSTEIN, R. Manual para el cultivo de rosas en Latinoamérica. Marketing Flowers Primera Edición. 1997

**10.6)** KIELY G. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Editorial MacGraw-Hill. Volumen III

**10.7)** LUND H. Manual McGraw-Hill de Reciclaje. Primera Edición. Volumen I.

## ANEXO 1: AGROQUIMICOS

NOMBRE	CLASIFICACION TOXICIDAD	
	Categoría	Sello
<b>Fertilizantes</b>		
Acido borico	III	Verde
Acido cítrico	III	Verde
Acido fosfórico	III	Verde
Carbonato de Ca	III	Verde
Nitrafoska 10-4-7	III	Verde
Nitrato de Amonio	III	Verde
Nitrato de Ca	III	Verde
Nitrato de K	III	Verde
Nitrofoska 20-19-19	III	Verde
Sulfato Mg técnico	III	Verde
<b>FUNGICIDAS</b>		
Azuco	III	Verde
Bavistin	III	Verde
Benlate	III	Verde
Captan 80	III	Verde
Kasumin	III	Verde
Meltatox	III	Verde
Phyton 24%	Ib	Amarillo
Pipron SL	IIII	Verde
Rubigan	Ia	Rojo
Score	II	Azul
Sportak	II	Azul
Topaz 100	III	Verde
<b>INSECTICIDAS</b>		
Actara	II	Azul
Confidor	Ib	Amarillo
Floramite	IIII	Verde
Gilmectin	Ib	Amarillo
Koside	IIII	Verde
Kumulus	IIII	Verde
Tedion V-18	II	Azul
<b>BIOESTIMULANTES</b>		
Crudex Ta-Plus	III	Verde
Cosmo IN-D	III	Verde
Raizal	III	Verde
Ergostim	III	Verde
Everflor	III	Verde

CATEGORIA	CLASIFIACION TOXICOLOGICA	SELLO
Ia	Extremadamente peligroso	Rojo
Ib	Altamente Peligroso	Amarillo
II	Moderadamente peligroso	Azul
III	Ligeramente peligroso	Verde

“Según el Acuerdo Ministerial N° 025, Publicado en el R.O. N° 623 del 31/Ene/95”

**ANEXO 2: VARIEDADES DE FLORES:**

<b>Nº</b>	<b>VARIEDAD</b>	<b>COLOR</b>	<b>LONGITUD (cm)</b>	<b>DIAMETRO BOTON (cm)</b>
1	Akito	Blanco	40-60	5,7-5,9
2	Alsmeer Gold	Amarillo fuerte	40-70	4,4-4,7
3	Ambiance	Amarillo y Rojo	40-70	4,9-5,1
4	Anna	Rosada	40-70	5,8-6
5	Black Magic	Rojo negro	40-90	5,4-6,1
6	Blue Bird	Lila y Blanca	40-60	4,7-4,8
7	Blue Curiosa	Lila	40-60	5,4-5,5
8	Charlotte	Rojo brillante	40-90	4,7-4,8
9	Circus	Amarillo y Rojo	40-70	5,4-5,5
10	Classy	Rojo natural	40-90	5,8-6,1
11	Clear Ocean	Blanco cremoso	40-80	4,4-4,7
12	Concord	Amarillo	40-60	5,7-5,9
13	Confetti	Dorada bordes rojos	40-80	4,9-5,1
14	Exótica	Orange	40-80	5,4-6,1
15	Fancy Amazom	Naranja y Rojo	50-80	5,7-5,9
16	For ever young	Rojo	40-90	5-6
17	Hollywood	Limón	40-70	4,4-4,7
18	Hot princess	Rosado fuerte	40-90	5,8-6
19	Juddy	Amarillo	40-80	6,3-7,1
20	Leonidas	Amarillo ocre	40-70	5,4-6,1
21	Lipstick	Rojo y Amarillo	40-80	5,7-5,9
22	Longarifa	Blanco y Rojo	40-70	4,7-4,9
23	Movie Star	Rosado salmón	50-90	6-6,3
24	Nicolle	Blanco y lila	40-80	5,8-6
25	Orange Unique	Naranja	40-80	4,4-4,7
26	Peckoubo	Rosado	40-90	5,9-6,3
27	Preference	Rojo	40-80	5,4-5,5
28	Raphaella	Rosado fuerte	40-90	6,1-7,1
29	Ravel	Rosado fuerte	40-90	6,1-7,1
30	Rossini	Blanco y Rosado	50-90	5,8-5,9
31	Rouge Raiser	Rojo	50-90	5,8-6,4
32	Skyline	Amarillo claro	50-90	5,8-6
33	Star 2000	Naranja	40-80	4,4-4,7
34	Titanic	Rosado	40-70	5,4-5,5
35	Tropical Amazone	Naranja	40-70	4,7-4,8
36	Vendela	Blanco	40-90	4,4-4,7
37	Versilia	Durazno	40-80	5,8-6
38	Virginia	Blanco	40-80	5,4-5,5
39	Vogue	Blanco y Rojo	40-80	5,8-6,2

**ANEXO 3: Lista de Empresas Recicladoras:** Existen muchas empresas recicladoras, pero las más representativas, se detallan a continuación:

<b>Empresa</b>	<b>A &amp; B Reciclaje</b>	<b>Maprima</b>	<b>Reciclar Cia. Ltda.</b>	<b>Recesa S.A.</b>	<b>Reciclaje</b>
<b>Material</b>	ctvs/kg	ctvs/kg	ctvs/kg	ctvs/kg	ctvs/kg
Papel Bonn	10 a 14	17	14	15,4	12
Papel Periódico	4	3 a 6	3	3	4
Cartón	2	5	4	4	3
Papel Especial	5 a 6	6	6	6,6	5
Plástico	10		10	12	
Fundas plásticas					10
PVC (varios)					16

**DIRECCIONES:**

**A & B Reciclaje:** De los Grupos 104 y Panamericana Norte Km. 5<sup>1/2</sup>. Telf. 2478262

**Maprima:** Eucaliptos N400 y Panamericana Norte (sector Parque de los Recuerdos). Telf. 2472166-2478085

**Reciclar Cia. Ltda:** Oficina y Planta. Panamericana Norte 7<sup>1/2</sup>. José Andrade y Vicente Duque, Esq. Telf. 2473233-2482797-2482798

**Recesa S.A:** Teodoro Gómez de la Torre 725. Telf. 2612344. Sucursal: Av. Pichincha s/n y Oriente. Telf. 2951726

**Reciclaje:** T. Benítez Oe1-324. Telf. 2481293.



