

# **INDICE GENERAL**

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. OBJETIVOS .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA FLORÍCOLA .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3.1 UBICACIÓN: .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3.2 INFRAESTRUCTURA FÍSICA: .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3.3 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ÁREAS Y PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LA FLORICOLA “JUMBO ROSES” .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 AREA DE CULTIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.1 Procedimiento de adecuación del terreno: .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.2 Procedimiento de Pre- siembra: .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.3 Procedimiento de manejo y formación de plantas: .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.4 Procedimiento de Siembra e Injertación: .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.5 Procedimiento de Cosecha: .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.6 Procedimiento para la formación de Fichas Técnicas: .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.7 Procedimiento de riego y fertilización: .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.8 Procedimiento de Labores Culturales: .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 AREA DE POSCOSECHA .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.1 Procedimiento de transporte interno de flor cortada: .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.2 Procedimiento de almacenamiento en pre-frío: .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.3 Procedimiento de clasificación: .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.4 Procedimiento para el control de flor inaceptable: .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.5 Procedimiento de clasificación tipo B: .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.6 Procedimiento de boncheo: .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.7 Procedimiento de identificación y trazabilidad: .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.8 Procedimiento de almacenamiento y empaque: .....</b>	<b>11</b>
<b>2.3 MANUAL DE PRESERVACIÓN DEL PRODUCTO .....</b>	<b>11</b>
<b>2.3.1 Procedimiento para preservación de las rosas de exportación: .....</b>	<b>11</b>
<b>2.3.2 Pruebas de Laboratorio: .....</b>	<b>12</b>
<b>3. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1. RESIDUO .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 RESIDUO SÓLIDO .....</b>	<b>13</b>
<b>3.3. RESIDUO PELIGROSO .....</b>	<b>13</b>
<b>3.4 RESIDUO SÓLIDO URBANO .....</b>	<b>14</b>
<b>3.5 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>14</b>

<b>3.6 MANEJO DE RESIDUOS.....</b>	<b>15</b>
3.6.1 Etapas del manejo de residuos sólidos .....	15
<b>3.7 PROBLEMAS QUE PRODUCEN LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>16</b>
<b>3.8 DIFERENTES TRATAMIENTOS PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>18</b>
<b>3.8.1 RELLENO SANITARIO:.....</b>	<b>18</b>
3.8.1.1 MÉTODOS PRINCIPALES DE RELLENO SANITARIO.....	18
3.8.1.2 DISEÑO DE CELDAS.....	22
3.8.1.3 MATERIAL DE COBERTURA.....	23
3.8.1.4 UBICACIÓN DEL SITIO PARA EL RELLENO SANITARIO.....	26
3.8.1.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS A DISPONER.....	28
3.8.1.6 CAPACIDAD DEL RELLENO SANITARIO .....	28
3.8.1.7 CLIMATOLOGÍA.....	28
3.8.1.8 CARACTERÍSTICAS DE LOS LIXIVIADOS .....	29
3.8.1.9 GASES .....	29
3.8.1.10 ADECUACIÓN DEL SITIO .....	30
3.8.1.11 USO FUTURO .....	30
3.8.1.12 VENTAJAS DE UN RELLENO SANITARIO.....	30
3.8.1.13 DESVENTAJAS DE UN RELLENO SANITARIO.....	31
<b>3.8.2 COMPOSTAJE .....</b>	<b>31</b>
3.8.2.1 PASOS PARA EL PROCESO DE PREPARACIÓN DEL .....	32
COMPOST .....	32
3.8.2.2 PARÁMETROS A CONTROLAR EN EL COMPOSTAJE .....	33
3.8.2.3 PROPIEDADES DEL COMPOST.....	34
3.8.2.4 TÉCNICAS UTILIZADAS PARA ELABORAR COMPOST .....	34
<b>3.8.3 RECICLAJE .....</b>	<b>36</b>
3.8.3.1 Ventajas del reciclaje .....	37
<b>3.8.4 INCINERACIÓN .....</b>	<b>37</b>
<b>3.9 FERTILIZANTES .....</b>	<b>38</b>
<b>3.9.1 Fertilizantes de liberación lenta.....</b>	<b>38</b>
<b>3.9.2 Fertilizantes orgánicos y organominerales como fuentes de NPK (2) ..</b>	<b>39</b>
<b>3.9.3 Fertilizantes utilizados en fertirrigación.....</b>	<b>39</b>
<b>3.9.4 Tipos de fertilizantes y características específicas (2) .....</b>	<b>40</b>
3.9.4.1 Macronutrientes. Fertilizantes sólidos cristalinos simples y .....	40
complejos, ácidos y líquidos simples y complejos .....	40
3.9.4.2 Micronutrientes. Quelatos .....	41
<b>3.9.5 Otros productos .....</b>	<b>41</b>
<b>3.10 PLAGUICIDAS.....</b>	<b>42</b>
<b>3.10.1 Clasificación de los pesticidas .....</b>	<b>42</b>
<b>3.10.2 Riesgos en el uso de plaguicidas .....</b>	<b>45</b>
3.10.2.1 Tiempo de exposición y concentración del pesticida .....	45
3.10.2.2 Vías de ingreso al organismo (14).....	45
3.10.2.3 Efectos de plaguicidas sobre la salud en la floricultura .....	46

<b>4. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA FLORICOLA .....</b>	<b>47</b>
<b>4.1 ASPECTOS AMBIENTALES EN LA PRODUCCIÓN DE FLORES.....</b>	<b>47</b>
<b>4.2 REALIDAD AMBIENTAL DE LAS EMPRESAS FLORICULTORAS. ....</b>	<b>48</b>
<b>4.3 MANEJO ACTUAL DE LOS RESIDUOS POR PARTE DE LA FLORÍCOLA .....</b>	<b>49</b>
<b>4.4 PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>53</b>
<b>4.4.1 META.....</b>	<b>53</b>
<b>4.4.2 MARCO LEGAL .....</b>	<b>53</b>
<b>4.4.3 ESTRATEGIA .....</b>	<b>53</b>
<b>4.4.4 MANEJO DE RESIDUOS .....</b>	<b>54</b>
4.4.4.1 MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS.....	54
4.4.4.1.1 MANEJO PROPUESTO PARA RESIDUOS NO PELIGROSOS.....	56
4.4.4.2 INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS .....	57
4.4.4.3 MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS.....	64
Descontaminación: Triple lavado .....	65
4.4.4.3.1.MANEJO PROPUESTO PARA RESIDUOS PELIGROSOS ....	66
<b>4.4.5 MEDIDAS DE SEGURIDAD .....</b>	<b>67</b>
<b>4.4.6 CAPACITACIÓN AL PERSONAL.....</b>	<b>68</b>
<b>4.5 DISEÑO DE LA FOSA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS PELIGROSOS.....</b>	<b>68</b>
<b>4.5.1 DISCUSIÓN.....</b>	<b>68</b>
<b>4.5.2 METODOLOGÍA PARA CONSTRUCCIÓN DE LA FOSA .....</b>	<b>69</b>
<b>4.5.3 PLANOS DE LA FOSA .....</b>	<b>74</b>
 <b>5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	 <b>78</b>
 <b>6. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES .....</b>	 <b>87</b>
<b>6.1 CONCLUSIONES:.....</b>	<b>87</b>
<b>6.2 RECOMENDACIONES .....</b>	<b>89</b>
<b>6.3 BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>91</b>
<b>6.4 GLOSARIO:.....</b>	<b>93</b>
 <b>7. ANEXOS.....</b>	 <b>95</b>
<b>ANEXO 1: REGISTRO DE RESIDUOS (SEMANAL) .....</b>	<b>96</b>
<b>ÁREA DE CULTIVO .....</b>	<b>96</b>
<b>AREA DE POSCOSECHA.....</b>	<b>97</b>
<b>AREA DE SANIDAD .....</b>	<b>98</b>
<b>ANEXO 2: PROCEDIMIENTO DE LA COMPAÑÍA BAYER S.A. PARA LA DESTRUCCIÓN DE ENVASES PLÁSTICOS .....</b>	<b>99</b>

<b>ANEXO 3: PASOS PARA EL PROCESO DE COSECHA “JUMBO ROSES”, 2005.....</b>	<b>103</b>
<b>ANEXO 4: DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS EN LA FLORÍCOLA.....</b>	<b>105</b>
<b>ANEXO 5: INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA FLORÍCOLA “JUMBO ROSES”.....</b>	<b>114</b>
<b>ANEXO 6: UBICACIÓN DE LA FLORÍCOLA.....</b>	<b>115</b>
<b>ANEXO 7: Reglamento de uso y aplicación de plaguicidas en las plantaciones dedicadas al cultivo de flores.....</b>	<b>116</b>
<b>FOTOS.....</b>	<b>117</b>
<b>FOTO 1: FOSA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS INORGÁNICOS PELIGROSOS.....</b>	<b>118</b>
<b>FOTO 2: COMPOSTAJE GENERADO EN LA FLORICOLA “JUMBO ROSES” 2005 .....</b>	<b>119</b>
<b>FOTO 3: RECOLECCION DE MATERIAL VEGETAL PARA COMPOSTAJE. “JUMBO ROSES” 2005. ....</b>	<b>120</b>

## **INDICE DE CUADROS**

<b>CUADRO 1: Variedades que exporta JUMBO ROSES, 2005.</b>	<b>4</b>
<b>CUADRO 2: Relación Carbono/Nitrógeno en el Compostaje</b>	<b>32</b>
<b>CUADRO 3: Fertilizantes más usados en fertirrigación. Solubilidad a 20 °C y riqueza en nutrientes.</b>	<b>40</b>
<b>CUADRO 4: INVENTARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS. “JUMBO ROSES”, 2005.</b>	<b>52</b>
<b>CUADRO N° 5 Volumen de Envases de Fertilizantes Líquidos. Jumbo Roses 2005</b>	<b>57</b>
<b>CUADRO N° 6 Volumen de Envases de Fertilizantes Sólidos. Jumbo Roses 2005.</b>	<b>57</b>
<b>CUADRO N° 7 Volumen de Envases de Fungicidas Líquidos. Jumbo Roses 2005</b>	<b>58</b>
<b>CUADRO N° 8 Volumen de Envases de Fungicidas Sólidos. Jumbo Roses 2005</b>	<b>59</b>
<b>CUADRO N° 9 Volumen de Envases de Insecticidas Líquidos. Jumbo Roses 2005</b>	<b>60</b>
<b>CUADRO N° 10 Volumen de Envases de Insecticidas Sólidos. Jumbo Roses 2005</b>	<b>60</b>
<b>CUADRO N° 11 Volumen de Envases de Acaricidas Líquidos. Jumbo Roses 2005</b>	<b>61</b>
<b>CUADRO N° 12 Volumen de Envases de Acaricidas Sólidos. Jumbo Roses 2005</b>	<b>61</b>
<b>CUADRO N° 13 Volumen de Envases de Coadyuvantes Líquidos. Jumbo Roses 2005</b>	<b>62</b>
<b>CUADRO N° 14 Volumen de Envases de Bioestimulantes Líquidos. Jumbo Roses 2005</b>	<b>62</b>
<b>CUADRO N° 15 Volumen de Envases de Bioestimulantes Sólidos. Jumbo Roses 2005</b>	<b>63</b>
<b>CUADRO N° 16 Volumen de Residuos Generados en el Proceso de Poscosecha. meses de enero, febrero y marzo.</b>	<b>78</b>

**CUADRO N° 17 Total Envases generados en los meses de enero, febrero y marzo. \_\_\_\_\_ 79**

**CUADRO N° 18 Peso de Envases Plásticos y Fundas Aluminadas BAYER. Jumbo Roses 2005 \_\_\_\_\_ 80**

**CUADRO N° 19 Peso Total de Residuos a disponer en la fosa generados en los meses de enero, febrero y marzo. \_\_\_\_\_ 81**

## **INDICES DE GRAFICOS**

GRÁFICO 1: TOTAL DE ENVASES GENERADOS CADA 3 MESES _____	79
GRAFICO 2 : PESO DE PRODUCTOS QUE LA COMPAÑÍA BAYER RETIRA _____	80
GRÁFICO 3: TOTAL DE RESIDUOS A DISPONER EN LA FOSA _____	81
GRÁFICO 4: TIPO DE FERTILIZANTES QUE MAS RESIDUOS GENERA _____	82
GRÁFICO 5: TIPO DE FUNGICIDA QUE MAS RESIDUOS GENERA _____	83
GRÁFICO 6: TIPO DE INSECTICIDA QUE MAS RESIDUOS GENERA _____	84
GRÁFICO 7: TIPO DE ACARICIDA QUE MAS RESIDUOS GENERA _____	84
GRÁFICO 8: TIPO DE BIOESTIMULANTE QUE MAS RESIDUOS GENERA _____	85
GRÁFICO 9: TIPO DE PESTICIDA QUE MAS UTILIZA LA FLORICOLA _____	86

## **INDICE DE FIGURAS**

FIGURA 1. RELLENO SANITARIO TIPO ÁREA. _____	19
FIGURA 2. RELLENO SANITARIO TIPO ZANJA _____	21
FIGURA 3. RELLENO SANITARIO TIPO RAMPA. _____	22
FIGURA 4. ELABORACIÓN DE COMPOST EN FOSAS. _____	35
FIGURA 5. ELABORACIÓN DE COMPOST EN CÚMULOS. _____	36



# **CAPITULO I**

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. ANTECEDENTES**

La industria florícola es una de las principales actividades económicas del país, generando un elevado número de puestos de trabajo, su principal mercado es en el exterior, dejando grandes cantidades de divisas para el país. Dentro de sus procesos de producción genera volúmenes considerables de residuos sólidos, los mismos que requieren ser tratados técnicamente para guardar el equilibrio.

Un Manejo de Residuos ambientalmente adecuado reduce la contaminación ya que se inicia con la prevención en la generación de desechos, lo cual es más conveniente que el tratamiento correctivo, cuanto menos desechos se generen mayor será la eficiencia del sistema y por ende más sostenible.

El Manejo de Residuos contempla, una participación integral de todo el personal de la florícola, para poder conocer las causas del problema y las alternativas de solución.

Mediante conversaciones establecidas con el personal de la florícola “Jumbo Roses” se ha visto la necesidad de realizar el manejo de los residuos sólidos inorgánicos que en ella se producen, ya que en la actualidad no existe un manejo adecuado de los mismos; disminuyendo así las consecuencias irreversibles a la salud humana y al ambiente que trae consigo un mal manejo de los residuos.

La cantidad y características de los residuos sólidos dependen de los procesos productivos que se desarrollan en la Florícola, esto determina el tipo de manejo que se debe hacer con ellos. Por esta razón, un sistema moderno de administración de residuos debe empezar por “Caracterizarlos”, lo que quiere decir, determinar: ¿Qué clase de residuos son? y ¿Qué cantidad de residuos se producen?

El elaborar una organización técnica del manejo de los residuos sólidos ayudará a tomar conciencia por parte del personal de la Florícola, estableciendo normas de protección y seguridad para los posibles riesgos que esta actividad puede causar en la salud y el Ambiente.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **GENERAL**

- Realizar el Plan de Manejo para los residuos sólidos generados en la Florícola “JUMBO ROSES”

### **ESPECÍFICOS**

- Determinar cuantitativa y cualitativamente los residuos sólidos inorgánicos generados en la Florícola.
- Implementar una Fosa para la disposición final de residuos sólidos inorgánicos peligrosos, generados en la Florícola.
- Realizar un manual de capacitación sobre el manejo de residuos sólidos en la Florícola para el personal que labora en la misma.

## **1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA FLORÍCOLA**

### **1.3.1 UBICACIÓN:**

El proyecto se desarrolla en un terreno de 20 ha, ubicado en la zona de Tabacundo, cantón Pedro Moncayo, sector Puruhanta, zona reconocida por sus excelentes características para el cultivo de flores. (ANEXO 5)

### **1.3.2 INFRAESTRUCTURA FÍSICA:**

En cuanto a infraestructura física posee un área de oficinas, conjuntamente con un área de bodega y comedor, cuenta con 2 baterías de baños, 2 zonas de vestidores, área de riego y fertilización, sala de poscosecha con cuartos de prefrío y frío.

Para asegurar el suministro de agua, se perforó un pozo a 230m de profundidad para contar con 8L/s de agua adicional a la obtenida, de la misma manera cuenta con un reservorio, con una capacidad de 24.000 m<sup>3</sup> de agua.

Cuenta con un área de mantenimiento y bodega, un vestier y batería de baño independiente para el equipo de fumigación con área de lavado y almacenaje de equipos y trajes. (13)  
(ANEXO 6)

### **1.3.3 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE**

#### **a) Suelo**

Mediante estudios anteriores realizados en la Florícola se llegó a determinar que el suelo de la Florícola es areno-limoso, el rango de pH del suelo varía entre 7 - 7.1 y su conductividad eléctrica va de 1.6 - 2.0 (13)

#### **b) 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: Temperatura media anual: 12°C, Temperatura máxima anual: 17°C, Temperatura mínima anual: 6°C, Velocidad máxima del viento: 60Km/h, Precipitación promedio anual: 900-1200mm, Humedad relativa media: 79%.

#### **c) Topografía**

Las pendientes del terreno del sector de Tabacundo son casi nulas, la mayoría de los terrenos son planos con pendientes que van desde 0 hasta 1%.(13)

#### **d) Hidrología**

El Río Pisque constituye el principal eje hidrográfico de la zona, el mismo que atraviesa el sector sur de la Florícola. La Florícola recibe agua del canal de riego de la comuna de Tabacundo del mismo que se extrae el agua para ser almacenada en el reservorio.(13)

**CUADRO 1: Variedades que exporta JUMBO ROSES, 2005.**

1. Aloha	27. Lipstick
2. Allure	28. Long Arifa
3. Anna	29. Miracle
4. Black Magic	30. Movie Star
5. Black Bacará	31. Nicole
6. Blizzard	32. Orange Unique
7. Blue Bell	33. Papaya
8. Blue Curiosa	34. Pepermin
9. Circus	35. Peckoubo
10. Classy	36. Polo
11. Clear Ocean	37. Queen Amazone
12. Charlotte	38. Raphaela
13. Carmín Unique	39. Ravel
14. Emma	40. Red Unique
15. Esperance	41. Rouge Baiser
16. Nancy Amazona	42. Sahara
17. Femma	43. Skyline
18. Forever Young	44. Soutine
19. Golda	45. Spicy
20. Judy	46. Terracota
21. Confeti	47. Titanic
22. Lating Curiosa	48. Verano
23. Latin Lady	49. Versilia
24. Leonidas	50. Virginia
25. Limona	51. Voila
26. Lindsay	52. Vogue
	53. Yellow Submarine

**Fuente: Florícola “JUMBO ROSES”**

## **CAPITULO II**

### **2. ÁREAS Y PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LA FLORICOLA “JUMBO ROSES”**

#### **2.1 AREA DE CULTIVO \***

El área de cultivo está dividida en 4 líneas, 1 línea abarca 3 invernaderos, 1 invernadero comprende 2 bloques, existen en total 24 bloques.

A la entrada de cada bloque hay una identificación donde consta la variedad, el tipo de patrón, la fecha de injerto y el número de plantas que se tiene por cada variedad. De esta manera se facilita el reconocimiento del inicio de cada variedad. Cada hilera representa una cama, en cada cama existen 330 plantas. Hay entre 9 y 10 cm. de distancia entre una planta y otra. Cada cama tiene 31 m de largo, 1.20 m de ancho, de los cuales corresponden 60 cm entre cama y cama.

La temperatura del invernadero oscila de 8-10°C en la mañana, hasta 30°C al medio día y por la noche desciende de 8-10°C. Para mantener la temperatura constante cada invernadero cuenta con cortinas, las cuales ayudan a manejar temperaturas, cuando baja la temperatura se cierran las cortinas, si la temperatura aumenta la cortina se levanta, también ayudan a evitar problemas fitosanitarios, al igual que el uso de ventiladores que mantiene aireado el ambiente en el invernadero.

Existen barreras biológicas como plantas de tabaco alrededor de cada invernadero para el control de plagas.

---

\* **Nota:** Información obtenida de la entrevista con el Sr. Helber Cedeño (Encargado del área de cultivo) y Registros ISO9001: 2000 de “JUMBO ROSES”, 2004.

### **2.1.1 Procedimiento de adecuación del terreno: \***

Previa a la siembra se debe realizar una preparación del suelo que consiste en aplicar correctivos (cascarilla de café, gallinaza, etc.) y fertilizantes (sulfato de calcio, ceolita).

Se continúa con el arado para que la incorporación en el suelo sea uniforme, se procede a disminuir el pH y la Conductividad eléctrica (CE) hasta alcanzar valores ya establecidos para que el suelo sea apto para ser sembrado.

### **2.1.2 Procedimiento de Pre- siembra: \***

Se siembra un patrón con una inclinación de 45°, con el fin de que todos los injertos (primer tallo de la planta) reciban luz solar y que no se rompa para al momento de colocar al patrón debajo del alambre para que la dominancia apical quede donde está injertada.

Al brotar el primer botón se lo descabeza, así mismo cuando se produce la brotación de la yema se retira nuevamente hasta que el tallo alcance 50 cm., para darle la estructura ideal a la planta.

Los primeros portadores por lo general son 2 que brotan de cada tallo.

### **2.1.3 Procedimiento de manejo y formación de plantas: \***

Antes de que la planta pase a producción previamente pasa por un ciclo de formación durante 6 meses hasta que la planta tenga suficiente follaje.

Aproximadamente a los 3 meses, de cada tallo nace una flor, es decir que cada tallo provee 4 flores al año, cuando la planta tiene mayor follaje tiene mayor fotosíntesis, por consiguiente se obtienen tallos más largos y botones más grandes.

Cada variedad tiene una altura característica en el tallo, por ejemplo la variedad “Forever” tiene hasta 2 m de altura, la “blue curiosa” tiene hasta 70 cm.

---

\* **Nota:** Información obtenida de la entrevista con el Sr. Helber Cedeño (Encargado del área de cultivo) y Registros ISO 9001:2000 de “JUMBO ROSES”, 2004

#### **2.1.4 Procedimiento de Siembra e Injertación: \***

No se siembra la planta en sí, sino un patrón (variedad rústica muy resistente a todo tipo de suelo) a este patrón se le hace una injertación después de 4 a 6 semanas de ser sembrado, al hacer la injertación a los 30 días se retira el plástico donde está pegada la yema al patrón, de 6 a 8 semanas aproximadamente el tallo está formando un botón, que será descabezado, con el descabece no se gasta energía en un botón que no sirve y se obliga a que la planta responda con la siguiente yema, se continúa desyemando hasta una altura de 50 cm, y se sigue con la formación para que continúe llenándose de follaje y tenga más portadores (tallos que brotan un botón a producción).

#### **2.1.5 Procedimiento de Cosecha: \***

Es la base fundamental para obtener una flor de excelente calidad. Al hacer un corte de flor en el punto óptimo no solamente se obtiene buena consistencia sino también provee una buena estructura a la planta.

Al hacer el corte se toma en cuenta la dirección de las yemas para no perder tallos por: maltrato de la fumigación, por el cortador, o por el coche, y siempre se buscan yemas hacia adentro.

Existen variedades que se les coloca un capuchón para ganar tamaño de botón y apertura.

#### **2.1.6 Procedimiento para la formación de Fichas Técnicas:**

Al formar cada malla se coloca una ficha que indica: el bloque, el área y la fecha, de esta manera se conoce la procedencia de la flor en caso de existir algún problema.

---

\* **Nota:** Información obtenida de la entrevista con el Sr. Helber Cedeño (Encargado del área de cultivo) y Registros ISO 9001:2000 de “JUMBO ROSES”, 2004.

### **2.1.7 Procedimiento de riego y fertilización:**

Por las líneas de goteo se distribuyen los fertilizantes a las plantas regulados con válvulas, cada válvula cubre 60 camas.

El tiempo de vida útil de las líneas de goteo (tubería) es de 2 años. También se dispone de un hidrante (riego con ducha) cuando haya falta de agua, sobretodo cuando el suelo está árido.

### **2.1.8 Procedimiento de Labores Culturales:**

El material desechado de la cosecha se recoge y se lleva a compostaje que posteriormente será reincorporado en el suelo.

El proceso de cosecha culmina cuando el operario lleva las mallas al centro de acopio, hay un encargado de retirar las mallas de este centro y las lleva a la poscosecha.

## **2.2 AREA DE POSCOSECHA \***

En esta área se encargan del transporte, pre-fríos, bodega y lo referente a la clasificación y boncheo.

### **2.2.1 Procedimiento de transporte interno de flor cortada:**

El transporte de la cosecha a la poscosecha se realiza mediante el cable vía, que consiste en varias tinas de hidratación sujetadas a un cable, dentro de cada tina se transporta la flor en mallas cónicas o cajas (cuando la variedad tiene demasiados espinos o el botón es susceptible de maltrato). Cada tina de hidratación contiene una solución madre la misma que ayuda a que se mantenga hidratada la flor, la cual es preparada por el área de cultivo.

Otro mecanismo para mantener a la flor hidratada y que llegue en óptimas condiciones al área de poscosecha es que el tiempo de transporte no exceda los 20 minutos.

---

\* **Nota:** Información obtenida de la entrevista con el Sr. Helber Cedeño (Encargado del área de cultivo) y Registros ISO 9001:2000 de “JUMBO ROSES”, 2004.



### **2.2.2 Procedimiento de almacenamiento en pre-frío:**

Una vez que llegan al área de poscosecha se descargan las mallas cónicas y/o cajas a unos módulos en los cuales permanecen un tiempo máximo de 15 minutos para que se aclimate, evitando el estrés en la flor y cambios bruscos de temperatura en la misma, posteriormente serán expuestas a bajas temperaturas, el rango de temperatura óptimo para la flor es de mínima 2°C y máxima 6°C.

Cuentan con 2 cuartos pre-fríos que tienen el rango de temperatura antes indicado. El uno tiene una capacidad aproximada de 1000 mallas, en el cual se ubican todas las variedades que están en mallas.

El segundo cuarto prefrío tiene una capacidad de 650 cajas, posee las mismas condiciones que el anterior.

### **2.2.3 Procedimiento de clasificación:**

De los cuartos prefríos pasa la flor a la sala de clasificación o sala de procesos, en donde la persona encargada o patinador de sala traslada la flor a las mesas de clasificación por variedades.

Las clasificadoras se encargan de identificar las enfermedades, puntos de corte, tamaño del botón y calibre de tallo, la flor buena y todo lo que no es recomendable para comercializar. Ellas pelan la flor de acuerdo al tamaño del botón, calibre del tallo (grosor) y largo del tallo midiendo en una tabla estandarizada.

El punto de corte de la flor depende de la variedad, es decir que cada variedad tiene un punto de corte establecido que varían del 0 al 5.

Todo lo que se pela de la flor como el follaje va a compostaje.

#### **2.2.4 Procedimiento para el control de flor inaceptable:**

Se clasifica la que es flor inaceptable (no comerciable) por maltrato o enfermedad (ácaros, pulgones, trips, Botrytis), flor delgada y torcida, y la aceptable (comerciable), se clasifica en categorías A y B. La flor inaceptable se incinera.

Se realiza un inventario de tallos enfermos, delgados, torcidos y maltratados, que se reportan en una hoja con formato de flor inaceptable (plagas, enfermedades, maltratos) para controlar, corregir y mejorar la calidad de la flor.

Hay presencia de enfermedades controlables como es el caso de: ácaro, pulgón, trips, y en especial **Botrytis** que es la enfermedad que más afecta los cultivos en ésta Florícola, pero hay enfermedades como el vellosa que no es controlable por lo que no se puede recuperar la flor, se caen las hojas y extermina el follaje, es una enfermedad de costo y fulminante siendo la enfermedad más peligrosa que mayor afectación produce en la planta.

Para controlar enfermedades en el botón de la flor, se somete a un baño de inmersión en una solución caliente (35 a 40°C) compuesta por: agua + fungicida (SPORTAK, STROBY)+ ácido cítrico. Al follaje se lo lava por aspersión con una solución llamada MAGIC WASH que contiene: 2 gr. de detergente en crema + agua, que limpia el follaje y da brillo natural.

#### **2.2.5 Procedimiento de clasificación tipo B:**

En algunos casos se puede recuperar la flor y pasa a una categoría B, también se la puede maquillar, esto consiste en quitar los pétalos afectados por leves ataques de plagas, pasando la flor de una categoría B a una categoría A.

#### **2.2.6 Procedimiento de boncheo:**

Una vez que la flor está clasificada se arman los bonches (ramos), para que no se peguen entre sí se utiliza papel y para el recubrimiento total se utiliza cartón.

Al armar los bonches se utiliza un espejo para ver que los botones tengan consistencia en la apertura como en el tamaño de botón y luego se cierra el bonche y se lo grapa.

#### **2.2.7 Procedimiento de identificación y trazabilidad:**

Se coloca un sticker que indica: la mesa donde se emboncha y el día en que la flor fue cortada de la planta.

Cada embonchadora mide el largo de cada ramo para el posterior corte del grado (largo) de los tallos del mismo, se coloca el nombre de la variedad y se hace un control de calidad en donde se verifica que los ramos estén bien hechos libres de enfermedad.

#### **2.2.8 Procedimiento de almacenamiento y empaque:**

Una vez realizados los bonches se hace una última revisión por los inspectores de calidad para comprobar que todo el ramo este bien hecho y sea consistente con la calidad, punto de corte y tamaño del botón de la flor, calibre y grado del tallo, etc. Después se colocan los ramos en hidratación con la solución madre.

El cuarto de empaque, se encuentra en un rango de temperatura de 1 – 3 °C.

En este lugar se clasifica la flor por días, medidas y según el pedido de los clientes. El tiempo de permanencia de la flor allí es de 4 días, si supera este tiempo se le da a la flor de baja y se la envía a compostaje porque la flor puede ser muy vieja para su comercialización y pueden presentarse problemas de cabeceo o enfermedades que no se pueden controlar.

### **2.3 MANUAL DE PRESERVACIÓN DEL PRODUCTO**

#### **2.3.1 Procedimiento para preservación de las rosas de exportación:**

Se arman los tabacos (cajas) que contienen de 5 – 10 bonches, 2 tabacos constituyen un full y se almacenan en un cuarto frío, en donde la flor está lista para su exportación. Se hacen inventarios de las rosas que salen a exportación diariamente. De allí se despacha a Quito a las diferentes agencias de carga que se encargan del destino final de la flor.

En los ramos superiores a 1.60m es decir a los más largos se adjuntan distintivos ecuatorianos como figuras de otavalos, para que se reconozca en el exterior que son flores ecuatorianas.

Poseen una vitrina para que el cliente pueda observar las diferentes variedades de rosas que existen, y con un laboratorio en el cual hacen pruebas de hidratación y de enfermedades.

### **2.3.2 Pruebas de Laboratorio:**

El laboratorio posee un sistema de calefacción para mantener una temperatura de 21°C y una humedad relativa de 69%, aquí se hacen simulaciones de viaje que consiste en la vida y apertura del botón de la flor en un florero. Estas pruebas se hacen con agua potable sin ninguna sustancia adicional.

Se analiza el comportamiento de la flor por ejemplo: si la flor cabecea por deshidratación o adquiere ***Botrytis*** y prolifera, se investiga cuál es la causa de su origen, bajo qué condiciones se originó, cómo se puede controlar, etc. Las simulaciones de viaje se practican semanalmente.

La presencia de ***Botrytis*** se detecta mediante la aparición de puntos rojizos en los pétalos del botón de la flor, los cuales se tornan de color café posteriormente descomponiendo a la flor. El muestreo de botrytis se hace mediante cámaras húmedas que consiste en llenar con 10 L de agua una tina desinfectada que con el calor se evapora para crear un ambiente húmedo, se tapan las tinas con plásticos para que no se escape la humedad, se introducen las flores que están en sus respectivos floreros con agua. Se deja un período de 4 días y se observa si hubo presencia o no de ***Botrytis***. Los botones con pétalos blancos y rosados, sobretodo de la variedad Rafaela son más susceptibles de contraer ***Botrytis***. Una flor en buen estado dura aproximadamente 20 días en florero.

## **CAPITULO III**

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. RESIDUO**

“Es todo material en estado sólido, líquido o gaseoso, resultante de un proceso de extracción de la Naturaleza, transformación, fabricación o consumo, que su poseedor decide abandonar”.(3)

#### **3.2 RESIDUO SÓLIDO**

“Son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos: minimización de residuos; segregación en la fuente; reaprovechamiento; almacenamiento; recolección; comercialización; transporte; tratamiento; transferencia y disposición final”.(3)

#### **3.3. RESIDUO PELIGROSO**

Son residuos que por razones de reactividad química, toxicidad, explosividad, corrosividad u otras características provocan un peligro o pueden poner en peligro la vida humana y el ambiente.

Estos residuos deben ser administrados con procedimientos especiales, en este grupo se incluyen desechos hospitalarios y agroquímicos. También las baterías de autos, pilas, aerosoles o restos de pintura.(3)

### 3.4 RESIDUO SÓLIDO URBANO

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son los que se originan en la actividad doméstica y comercial de ciudades y pueblos.

Para proponer un sistema adecuado de tratamiento es necesario conocer el origen, composición y tasas de generación de los residuos.

El tratamiento moderno para gestionar adecuadamente los RSU incluye varias fases:

Recogida selectiva, Recogida general, plantas de selección, reciclaje y recuperación de materiales, compostaje, incineración y vertido.(18)

### 3.5 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

#### a) De acuerdo con la fuente productora: (3)

- **Residenciales o Domésticas:** Son generados en las actividades de la vivienda, normalmente tienen alto contenido de materia orgánica.
- **Comerciales:** Son generadas en establecimientos comerciales y mercantiles, presentan altos contenidos de papel y cartón.
- **Comerciales de alimentos:** Presentan altos contenidos de materia orgánica ya que son producidas por restaurantes, hoteles, etc.
- **Plazas de Mercado:** Presentan alto contenido de materia orgánica, de tipo vegetal.
- **Industriales:** Son los generados en actividades propias de la industria, como resultado de los procesos de producción, la descomposición depende del tipo de industria.
- **Institucional:** Generadas en establecimientos educativos, religiosos, militares, gubernamentales, etc. Tienen alto contenido de materia orgánica, papel y cartón.
- **Especiales:** Producidas en espectáculos, presentaciones deportivas, etc. Tienen alto contenido de papel y cartón.
- **Barrido de calles:** Producto del aseo de calles y avenidas. Presentan alto contenido de papel y material inerte.

- **Lugares Públicos:** Producto del aseo de parques o zonas de recreación, tienen alto contenido de papel y cartón.(3)

**b) De acuerdo con su composición pueden ser: (3)**

- **Patógenos:** Son producidos en los hospitales, clínicas, laboratorios, que por sus características y composición pueden causar infecciones.
- **Tóxicos:** Son aquellos que pueden causar daño y muerte en los seres vivos dependiendo de la concentración de sus características físicas o químicas, concentración y tiempo de exposición.
- **Combustibles:** Son los residuos que se combustionan en presencia de oxígeno por acción de una chispa.
- **Inflamables:** Residuos que arden espontáneamente en condiciones normales.
- **Explosivos:** Residuos que al descomponerse generan grandes presiones.
- **Radiactivas:** Emiten radiaciones nucleares que superan a las radiaciones naturales de fondo.
- **Volatilizables:** Son residuos que se evaporan por su presión de vapor a temperatura ambiente.(3)

### **3.6 MANEJO DE RESIDUOS**

El manejo de residuos sólidos significa tener un control de las diversas fases de generación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de los mismos, significa eliminarlos, evitando impactos en los seres humanos, plantas, en el recurso agua, aire, suelo, etc.

#### **3.6.1 Etapas del manejo de residuos sólidos**

**a) Primera Etapa**

**Reducción en las fuentes:**

Se define como una reducción en la cantidad o toxicidad de los residuos, es el componente de mayor categoría en la jerarquía de la administración de los residuos sólidos porque

representa el medio más eficaz para reducir los costos económicos y los efectos ambientales asociados con el manejo de los residuos. (7)

#### **b) Segunda Etapa**

##### **Almacenamiento y recolección de residuos:**

Esta etapa tiene lugar en los propios sitios o fuentes de generación de los residuos, industrias, hogares y negocios de todo tipo. La forma correcta de manejar esta etapa consiste en recoger y mantener los residuos en un lugar seco, hasta que se les de una disposición final adecuada.

Para tener éxito en la recolección es importante clasificar la basura, es decir separarla en basura reciclable y no reciclable. Es importante colocar los residuos en envases apropiados, esto es en tachos plásticos con tapa o fundas plásticas bien cerradas. (6)

#### **c) Tercera Etapa**

##### **Transporte:**

Esta etapa consiste en lograr un óptimo sistema para trasladar los residuos desde el lugar en el que son generados hasta el relleno sanitario.

Cuando esta etapa falla es evidente la aparición de basura en lugares públicos.(6)

#### **d) Cuarta Etapa**

##### **Disposición final:**

Es una práctica que permite disponer de una manera adecuada los residuos sólidos de forma que no impacten negativamente en la salud pública ni el ambiente. (1)

### **3.7 PROBLEMAS QUE PRODUCEN LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

#### **a) Para la Salud Humana: (8)**

Los residuos sólidos pueden presentar problemas para la salud humana ya sea de forma directa o indirecta.



- **De forma directa:** Afecta a las personas que tengan contacto directo con las basuras, que contiene excrementos humanos y de animales, vidrios y otros elementos peligrosos.

Por ejemplo: Personas que reciclan materiales usados, llamados “minadores”, los mismos que realizan sus labores sin ningún tipo de protección.

- **De forma indirecta:** Afecta a la población en general, especialmente a quienes viven cerca de los botaderos.

En condiciones de calor y humedad los residuos orgánicos se convierten en lugares propicios para la multiplicación de organismos causantes de enfermedades, estos afectan al público en general ya que proliferan las moscas, roedores, mosquitos, que encuentran en estos lugares su alimento y las condiciones adecuadas para su reproducción.

Las enfermedades que son motivo de preocupación y que se asocian con las moscas, roedores y mosquitos son: gastroenteritis, disentería, hepatitis y encefalitis.(8)

#### **b) Para el ambiente: (8)**

Uno de los principales efectos del manejo inadecuado de los residuos sólidos es el deterioro estético del paisaje natural debido a la presencia de los botaderos cercanos a las ciudades y pueblos.

- **Contaminación del agua:**

Una inadecuada disposición final de los residuos sólidos ocasiona la contaminación del agua superficial al descargar directamente en los ríos, disminuyendo de esta manera el oxígeno disuelto o incrementando la carga orgánica, lo que contribuye a la muerte de especies acuáticas, se generan malos olores y se deteriora la estética del lugar.

Al depositar los residuos en las quebradas y en terrenos se contaminan las aguas subterráneas debido a la infiltración de los líquidos propios de la descomposición de la materia orgánica (percolados) y líquidos que se infiltran por la basura por efecto de la lluvia (lixiviados), estos arrastran una gran carga orgánica así como metales pesados afectando directamente a las aguas subterráneas.

El abandono de los residuos en vías públicas o quebradas origina la disminución de los cauces naturales y taponamiento de las alcantarillas como consecuencia se generan inundaciones y deslaves en épocas de lluvia.

- **Contaminación del suelo:**

Materiales que forman parte de la contaminación de la basura, contaminan los terrenos en los que se depositan, deteriorando también la estética del lugar, desvalorizando los terrenos y áreas vecinas.

- **Contaminación del aire:**

La descomposición de las basuras produce gases y malos olores, generalmente al ser quemados a cielo abierto se produce la eliminación de humos generando irritación nasal y en la vista, además de reducir la visibilidad de los conductores cuando los botaderos se encuentran junto a las carreteras. (8)

### **3.8 DIFERENTES TRATAMIENTOS PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

#### **3.8.1 RELLENO SANITARIO:**

Es un método de eliminación de residuos sólidos (domésticos, comerciales, industriales e incluso peligrosos) en tierra, disminuyéndose los riesgos para la salud y la seguridad pública. Este método se basa en seguir ciertos principios de ingeniería para depositar los residuos, ocupando menores dimensiones, reduciéndolos al mínimo mediante la compactación y recubriéndolos con una capa de tierra. (5)

##### **3.8.1.1 MÉTODOS PRINCIPALES DE RELLENO SANITARIO**

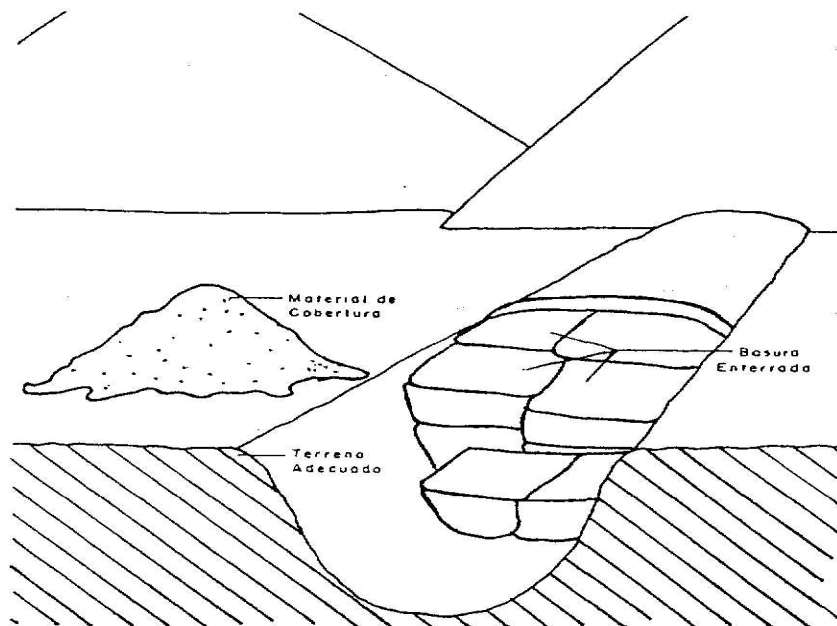
###### **a) Relleno Sanitario Tipo Área (3)**

El Relleno Sanitario tipo área normalmente se emplea cuando se dispone de terrenos con depresiones y hondonadas naturales y artificiales, canteras producidas por extracción de

materiales como arena, arcilla, grava y otros similares. La operación de este método es la siguiente:

- Los camiones de recolección depositan los desperdicios directamente en el frente de la operación.
- Los desperdicios son esparcidos y compactados por un tractor de oruga, esta operación se efectúa con pasadas repetidas del tractor sobre los desperdicios a medida que los camiones van vaciando la basura en el frente de trabajo del relleno, esta compactación se debe ir haciendo sucesivamente por capas de 0,30m.
- Recubrimiento de la basura compactada una vez terminada la operación diaria con una capa de material de cobertura de 0,10 a 0,15m. Este material de cobertura puede ser: material de demolición, tierra proveniente de excavaciones locales, acumulación de cenizas.
- Recubrimiento superior o sello del relleno sanitario con una capa compactada de tierra o material similar de por lo menos 0,60m de espesor, cuyo nivel o altura final coincida con la cota indicada en los planos.
- Siembra del relleno sanitario con pasto de crecimiento rápido para evitar la erosión.(3)

**FIGURA 1. Relleno Sanitario tipo Área.**



**Fuente:** Collazos, H; Duque, R.1998. *Residuos Sólidos*.

### **b) Relleno Sanitario tipo Zanja o Trinchera (3)**

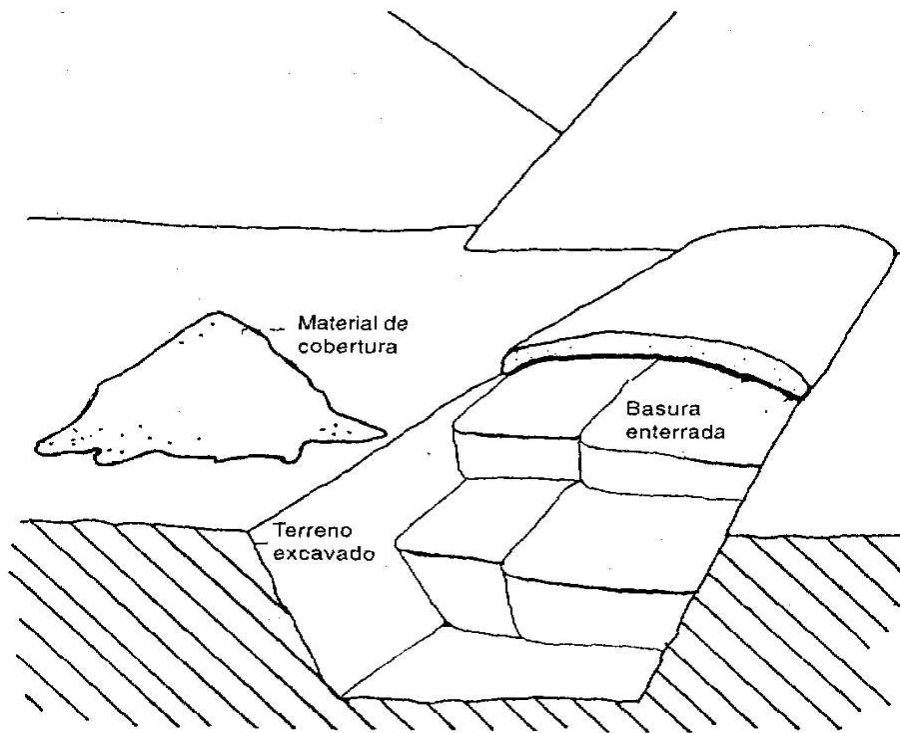
Se resume en lo siguiente:

- Excavación de la zanja. La zanja o trinchera puede excavarse por completo antes de iniciar en ella la disposición de los desperdicios o progresivamente a medida que avanzan los trabajos. En algunos casos la zanja se excava diariamente con la capacidad requerida para disponer la basura del día siguiente. El sistema más apropiado lo determinan condiciones locales, características del terreno y circunstancias operacionales.

Las zanjas se hacen de 1,80m a 2,50m de altura y de un ancho de por lo menos el doble del tamaño del equipo de trabajo para facilitar la operación del tractor. Las zanjas suelen hacerse de 3,60m a 10m de ancho, las condiciones se determinan en cada caso particular.

- Vaciamiento de los desperdicios que ha transportado el camión de recolección en el frente de operación de la zanja.
- Esparcimiento y compactación de la basura con un tractor tipo oruga.
- Recubrimiento diario con la tierra proveniente de la excavación de la zanja en forma similar a la descrita para el relleno de área.
- Complemento de la compactación mediante el camión de recolección que se desplaza sobre la zanja Relleno.
- Recubrimiento superior o sello de Relleno Sanitario en forma similar al del relleno de área.
- Cambio de zanja. Una vez que se haya alcanzado el nivel deseado en toda la longitud de la zanja, se contiende el trabajo en una zanja adyacente separada por un muro de terreno natural de aproximadamente 0,90m
- Siembra del Relleno Sanitario, con pasto de crecimiento rápido para evitar la erosión.(3)

**FIGURA 2. Relleno Sanitario tipo Zanja**

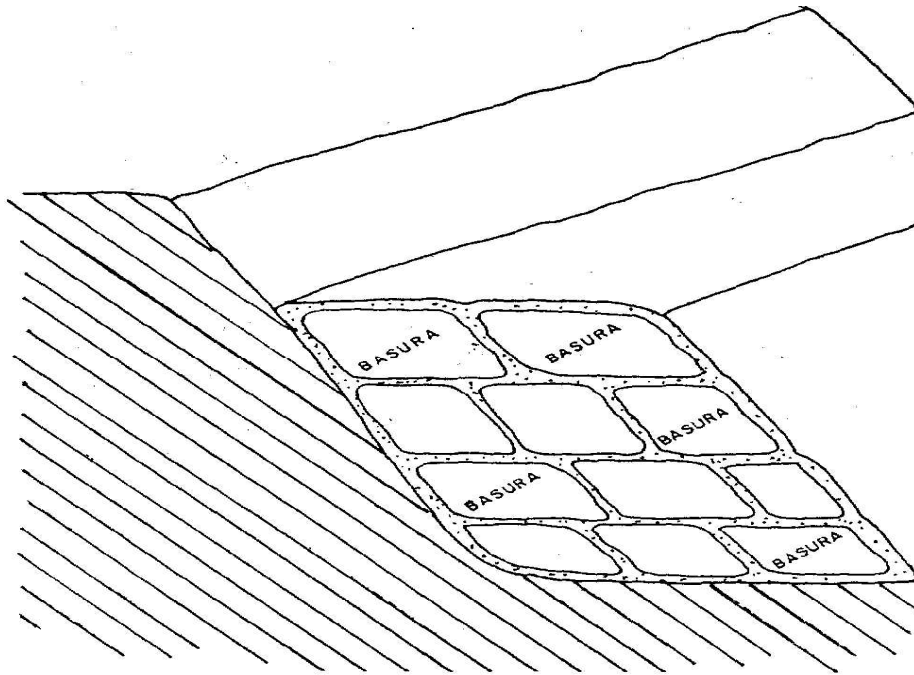


**Fuente:** Collazos, H; Duque, R.1998. *Residuos Sólidos*.

### **c) Relleno Sanitario tipo Rampa (3)**

El Relleno Sanitario tipo rampa, opera en forma similar a los Rellenos de Área, pero los desperdicios descargados se extienden sobre una rampa, se apisonan y recubren diariamente con una capa de material de 0,10m a 0,15m de espesor. La rampa debe tener una pendiente de unos 30 grados. Una vez que se haya terminado la operación y alcanzado el nivel previsto, se recubre con una capa de tierra o material similar de 0,60m de espesor. Este método se utiliza en terrenos de declive moderado. (3)

**FIGURA 3. Relleno Sanitario tipo RAMPA.**



**Fuente:** Collazos, H; Duque, R.1998. *Residuos Sólidos*.

### **3.8.1.2 DISEÑO DE CELDAS**

La celda en un Relleno Sanitario constituye la célula fundamental del mismo. Consiste en una masa de desechos compactados rodeados por una capa de tierra, lo cual permite obtener un aislamiento completo de las basuras con respecto al ambiente. (3)

Las dimensiones y el volumen de las celdas dependerán de varios factores como son:

- Configuración del sitio a rellenar, el cual determinará principalmente la altura de cada celda
- La secuencia de operación del relleno
- El equipo utilizado.
- El volumen, la composición y la condición de los desechos recibidos en el Relleno.
- La disponibilidad de material de cobertura.

Para la conformación de las celdas y una buena compactación de la basura se recomiendan lo siguiente:

- Crear una fuente de trabajo con una pendiente de 20 grados a 30 grados en donde la basura es colocada de abajo hacia arriba.
- La basura se coloca en capas máximas de 0,60m y mediante pasos sucesivos de la máquina (excavadora, rodillo), se pretende eliminar los huecos y acomodar las basuras de forma que reciban el máximo de compactación.

Para obtener las dimensiones totales de la celda se repiten estas operaciones cíclicamente.

Entre mayor sea la altura de una celda, menos será la necesidad de material de cobertura.

El área de trabajo deberá ser diseñada con base en los siguientes requerimientos:

- Facilidad para el ingreso y egreso ordenado, rápido y segura del equipo de recolección.
- Maniobralidad del equipo de Relleno.
- La descarga de basura se debe hacer en forma tal que permita al operador de la máquina de compactación mantener el trabajo bajo su control.

Una vez conformada una celda, se procede a colocar la capa de material de cobertura.(3)

### **3.8.1.3 MATERIAL DE COBERTURA**

#### **a) Calidad de material de cobertura (3)**

El material de cobertura busca confinar la basura compactada entre capas de tierra al final de cada período de operación.

Las propiedades de un material de cobertura deben ser:

- Prevenir la entrada de roedores a la basura confinada.
- Prevenir la presencia de moscas

- Minimizar la entrada de agua a la basura
- Controlar incendios
- Dar una apariencia aceptable al Relleno
- Permitir el crecimiento de vegetación.
- Evitar las excavaciones de roedores en busca de comida y prevenir la presencia de aves que se alimenten de desechos

El control de los movimientos de los gases producidos en el Relleno Sanitario es también una función importante del material de cobertura, se trata de darle una salida uniforme a estos gases a través del material de cobertura. Un suelo permeable, que no retenga mucha agua puede servir como un excelente material para lograr este efecto.

La arena limpia, la grava de tamaño uniforme y la piedra de poco tamaño pueden servir para lograr una buena ventilación.

La basura confinada entre capas de tierra compactada provee alguna protección contra la propagación de incendios. La mayoría de los suelos no son combustibles y por lo tanto suministran barreras que confinan los incendios dentro de una determinada celda.

Para mantener una operación limpia, es necesario controlar la producción de polvo. Hay suelos que pueden satisfacer esta condición pero las arenas finas y los limos sin suficiente cohesión y humedad, pueden ocasionar problemas de polvo.

El suelo usado como material de cobertura final, debe ser capaz de permitir el crecimiento de vegetación, por lo tanto debe contener algunos nutrientes y tener una gran capacidad de almacenar humedad.

La arcilla es un material que es capaz de absorber grandes cantidades de agua, incorporarlo a su estructura y convertirse en impermeable, lo cual, la hace excelente para control de incendios, pero no lo es para lograr los efectos de ventilación o para obtener una superficie de rodamiento.



En el caso de la grava, este material puede ser utilizado con buenos resultados para prevenir la presencia de vectores, además de ser excelente para la vía de acceso y para suministrar una capa permeable a la salida de los gases, estas mismas propiedades la vuelven indeseable con respecto a la entrada del agua superficial al Relleno o si se quiere tener vegetación.

#### **b) Cantidad de Material de Cobertura**

La cantidad de material de cobertura dependerá del tamaño de las celdas construidas, en especial de la altura de las mismas.

Se ha establecido que se necesita más material de cobertura en la medida que el Relleno tiene menos profundidad. De ahí que los Rellenos con grandes hondonadas (tipo área), los requerimientos de material de cobertura son menores.

#### **c) Colocación del Material de Cobertura**

El plan de operaciones del Relleno debe especificar qué suelo va a utilizar, en dónde y cómo va a ser obtenido y cómo va a ser colocado sobre la basura compactada.

Las capas de material de cobertura que se apliquen sobre la basura dependerán del tiempo de exposición del material a la acción del viento y del agua.

#### **d) Cobertura diaria**

Las principales funciones del material de cobertura diaria son las de controlar la presencia de vectores, papeles y otros residuos volantes, incendios y humedad.

Generalmente esta capa es de 0,10m a 0,15 metros de espesor, es colocada sobre la basura final de cada jornada de operación. En lo posible debe ser colocada en la parte superior y en los lados de la celda, a medida que la construcción avanza.

#### e) Cobertura final

Sus funciones son las de dar un soporte para el crecimiento de vegetación, debe utilizarse un espesor entre 0,40m a 0,60m, preferible colocado en capas sucesivas compactadas individualmente. (3)

#### 3.8.1.4 UBICACIÓN DEL SITIO PARA EL RELLENO SANITARIO

Lo primero que se debe hacer es conocer el área general donde se pueda localizar, una vez que se conozcan los límites dentro de los cuales debe estar el Relleno Sanitario se procede a localizar los estudios geológicos y pedológicos correspondientes.

Para ubicar un Relleno Sanitario se debe obtener tener información en el área sobre: (3)

- **Espesor del suelo:** para conocer la posibilidad de extraer material de cobertura en el sitio o en los alrededores, el espesor del suelo también es importante porque indica cuánto se puede profundizar el Relleno Sanitario antes de llegar a la roca madre o al nivel freático.

Un Relleno Sanitario debe estar localizado, preferentemente, sobre una capa de suelo de más de 9 metros de espesor, nunca menor a 2 metros por lo escaso del material de cobertura y la posibilidad de llegar con los lixiviados a la roca madre dura, contaminando fuentes de aguas subterráneas o superficiales.(3)

- **Pendiente:** Es importante conocer el paisaje edáfico del sitio y de sus alrededores para prediseñar las vías de acceso, las vías internas y la operación del relleno.

El Relleno Sanitario debe estar localizado preferentemente en terreno con pendiente entre el 3% y el 12%, no debe estar localizado en sitios con pendientes mayores del 25% por las dificultades de operación, los que tienen pendiente menor del 3% generalmente son difíciles de

manejar por las aguas de escorrentía y los lixiviados, los terrenos con pendientes entre 12% y 25% presentan dificultades para la operación del Relleno Sanitario.(3)

- **Textura:** La textura es importante porque es un indicador de impermeabilidad, la textura también tiene relación con la reacción del suelo con la basura.

Los mejores terrenos son los areno-limo-arcillosos; se pueden aceptar también los limo-arcillosos, en tercer término los arcillo- limosos y por último es mejor evitar los terrenos areno limosos porque son muy permeables.(3)

- **Permeabilidad:** Un terreno ubicado en un lugar muy permeable puede aumentar los costos porque obliga a utilizar arcilla impermeable o geomembranas o simplemente por la posibilidad de contaminar las aguas subterráneas.

Una permeabilidad menor que 0,000001 cm/s, se puede considerar aceptable, si es mayor el terreno se debe desechar o estudiar la alternativa de utilizar impermeabilizantes.(3)

- **Humedad:** interpreta la altura dominante del nivel freático, se debe considerar que a mayor humedad de los suelos se tendrá mayor producción de gases y lixiviados.

Se debe buscar terrenos bien drenados a más de 3 metros de profundidad durante todo el año, en segundo término pueden aceptarse los moderadamente bien drenados, estos terrenos se deben drenar; los suelos pobremente drenados se deben drenar artificialmente es preferible no utilizar los suelos pobres y los muy drenados.(3)

- **pH o Reacción del Suelo:** mide la capacidad de intercambio catiónico entre la basura y el suelo. Los suelos de textura pesada (alto contenido de arcilla) tienen alta capacidad de intercambio catiónico y de

amortiguación, por el contrario un suelo de textura arenosa u ordinaria tiene baja capacidad de intercambio catiónico.

Se prefieren terrenos con  $\text{pH} > 6.0$ ; en casos extremos se pueden aceptar terrenos con  $\text{pH}$  entre 5.5 y 6.0 (3)

### **3.8.1.5 CARACTERISTICAS DE LOS RESIDUOS A DISPONER**

Para iniciar un prediseño es imprescindible conocer las características cuantitativas, físicas y químicas de las basuras y de sus proyecciones.

El diseñador debe conocer qué tipo de basura se va a enterrar, si es doméstica, comercial, industrial no peligrosa etc.; las cantidades a disponer, la composición física y química actual y proyecciones durante el período de diseño. (3)

### **3.8.1.6 CAPACIDAD DEL RELLENO SANITARIO**

Con un plano topográfico del sitio a disponer se elabora el prediseño de las vías de acceso, de los canales interceptores de aguas lluvias, de los cercos y se determina el área útil a utilizar.

Conociendo el total en peso de la basura a disponer se calcula en total de volumen de la misma basura.

El volumen necesario dividido por el área disponible dará la altura promedio del Relleno, este aspecto indicará la posible forma de Relleno Sanitario y ayudará a tomar las decisiones sobre el área, altura, vías de penetración, vías internas y operación futura del Relleno Sanitario. (3)

### **3.8.1.7 CLIMATOLOGÍA**

EL conocimiento de las características hidrológicas de la zona, permite evaluar las posibilidades de infiltración en el terreno, como consecuencia de la precipitación o de la evapotranspiración. (3)

### **3.8.1.8 CARACTERISTICAS DE LOS LIXIVIADOS**

Al disponer basuras en un relleno sanitario, se presentan corrientes de líquidos residuales, que necesitan ser controladas y tratadas adecuadamente para no volverse fuentes potenciales de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

Las características de los lixiviados son específicas para cada sitio, ya que dependen de la composición de los residuos sólidos dispuestos en el lugar, así como de otros parámetros como: la temperatura, humedad y pH de los mismos.

Cuando los lixiviados se comiencen a producir, se deberán analizar para conocer sus características especiales y definir su tratamiento.

Una buena medida para controlar la producción de lixiviados y gases en el relleno sanitario, es mantener un control sobre las aguas lluvias por medio de canales que las intercepte y las lleve fuera del área de trabajo. (3)

### **3.8.1.9 GASES**

La descomposición de la materia biodegradable por acción de los microorganismos presentes en el medio, ocurre en dos etapas: aerobia y anaerobia. La aerobia, está limitada por la cantidad de oxígeno atrapado dentro de las celdas y disponible para las bacterias; la anaerobia predomina en el relleno sanitario y produce cantidades considerables de metano y dióxido de carbono, así como ácido sulfídrico, amoníaco y monóxido de carbono.

La cantidad de gases que se produce, depende fundamentalmente de la composición de la basura dispuesta y de la humedad en el relleno sanitario; la velocidad de generación es función del porcentaje del material fácilmente biodegradable, de la humedad, la temperatura, del pH y de la actividad desarrollada por los microorganismos que predominen.

La presencia de gases en el relleno sanitario implica una serie de alteraciones en la atmósfera, como: malos olores, problemas por su migración a través de áreas permeables y peligros de explosión cuando se encuentren concentraciones mayores del 5 % de metano

en el aire; por otra parte, el contacto del dióxido de carbono, presente en los gases, con el agua, aumenta la dureza de ésta alterando sus características.

El control de los gases tiene como fin prevenir el daño que puedan causar a las personas, propiedades y la vegetación, ya sea por la eliminación de oxígeno del ambiente o por ser causa de incendios o explosiones, entre otros. (3)

#### **3.8.1.10 ADECUACIÓN DEL SITIO**

Se debe diseñar la vía de acceso al relleno con las especificaciones propias para los vehículos que transportarán la basura hasta el relleno sanitario, la caseta de registro con capacidad para la administración y un lugar para que los operarios se cambien de ropa.

De acuerdo a las especificaciones del fabricante, se ubicará la báscula para el pesaje de los camiones; se tomarán las decisiones sobre cerramiento del lugar y el diseño de canales interceptores de aguas lluvias. (3)

#### **3.8.1.11 USO FUTURO**

El uso futuro de un relleno sanitario se debe prever desde un principio. Es muy peligroso, por la producción de gases, permitir el uso de antiguos rellenos para viviendas o escuelas.

Las características de los sitios que han sido utilizados para rellenos sanitarios se prestan para desarrollar programas de recuperación paisajística y social como parques y zonas de recreación popular. (3)

#### **3.8.1.12 VENTAJAS DE UN RELLENO SANITARIO**

- Baja inversión inicial de capital
- Es un método completo y definitivo por su capacidad de recibir todo tipo de desechos.
- Recupera terrenos improductivos o marginales, tornándolos útiles para parques, canchas deportivas, áreas recreativas e incluso agricultura.(8)

### **3.8.1.13 DESVENTAJAS DE UN RELLENO SANITARIO**

- La adquisición del terreno constituye una barrera para la construcción de un terreno sanitario, debido a la oposición por parte del público.
- La supervisión constante de la construcción para mantener un alto nivel de calidad de las operaciones.
- Puede contaminarse las aguas superficiales y subterráneas, si no se toman las debidas precauciones.

Es importante construir las obras de infraestructura necesarias para la captación de líquidos percolados y lixiviados y de gases.(8)

### **3.8.2 COMPOSTAJE**

El compostaje o “composting” es el proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable (restos de cosecha, excrementos de animales y residuos urbanos), permitiendo obtener “compost”, abono excelente para la agricultura.(19)

El compost es un producto negro, homogéneo, de forma granulada. Por su aportación de oligoelementos al suelo, su valor es muy apreciado. Puede elaborarse manual o mecánicamente, dependiendo del volumen de residuos orgánicos a tratar. Para su elaboración es necesario combinar compuestos orgánicos con alta y baja relación de carbono/nitrógeno.

Para la elaboración del compost se puede emplear cualquier materia orgánica, con la condición que no se encuentre contaminada. Generalmente estas materias primas proceden de: Restos de cosechas, abonos verdes, hojas, restos orgánicos procedentes de las cocinas, estiércol animal, complementos minerales que son necesarios para corregir las carencias de ciertas tierras, etc. (19)

**CUADRO 2: Relación Carbono/Nitrógeno en el Compostaje**

Alta	Baja
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cáscara de papa</li><li>• Cáscara de plátano</li><li>• Hojas secas de árboles</li><li>• Restos de caña de azúcar</li><li>• Papel</li><li>• Paja</li><li>• Ramas pequeñas</li><li>• Residuos de algodón</li><li>• Fibras de coco</li><li>• Cáscara de maní</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plantas frescas</li><li>• Visceras de pescado</li><li>• Sangre deshidratada</li><li>• Visceras de pollo</li><li>• Residuos de leche o productos lácteos</li><li>• Residuos de cerveza</li><li>• Visceras de res</li><li>• Alga marina</li></ul>

**Fuente:** B Castro. (2000). *“Manual para el manejo de los residuos sólidos en medianos y pequeños Municipios”*

Una mezcla adecuada de residuos orgánicos debe tener una relación inicial de carbono / nitrógeno de 30 a 40.

La preparación del compost se puede realizar en condiciones aerobias o anaerobias, la vía aerobia, es la más común debido a que permite un incremento espontáneo de temperatura que favorece la descomposición de la materia orgánica, elimina patógenos y no libera malos olores.

La vía anaerobia genera malos olores y su temperatura no alcanza los valores necesarios para la eliminación de organismos patógenos. (1)

### **3.8.2.1 PASOS PARA EL PROCESO DE PREPARACIÓN DEL COMPOST**

- Separación de la materia orgánica
- Trituración y homogenización
- Compostaje
- Tamizado
- Almacenamiento
- Aplicación del compost. (1)



### 3.8.2.2 PARÁMETROS A CONTROLAR EN EL COMPOSTAJE

- **Temperatura**

Se consideran óptimas las temperaturas del intervalo 35-55 °C para conseguir la eliminación de patógenos, parásitos y semillas de malas hierbas. A temperaturas muy altas, muchos microorganismos interesantes para el proceso mueren y otros no actúan al estar esporados.(19)

- **Humedad**

Es importante que la humedad alcance unos niveles óptimos del 40-60 %. Si el contenido en humedad es mayor, el agua ocupará todos los poros y por lo tanto el proceso se volvería anaeróbico, es decir se produciría una putrefacción de la materia orgánica. Si la humedad es excesivamente baja se disminuye la actividad de los microorganismos y el proceso es más lento. El contenido de humedad dependerá de las materias primas empleadas. (19)

- **pH**

Influye directamente en el proceso debido a su acción sobre microorganismos. En general los hongos toleran un margen de pH entre 5-8, mientras que las bacterias tienen menor capacidad de tolerancia ( pH= 6-7,5 ). (19)

- **Oxígeno**

El compostaje es un proceso aeróbico, por lo que la presencia de oxígeno es esencial. La concentración de oxígeno dependerá del tipo de material, textura, humedad, frecuencia de volteo y de la presencia o ausencia de aireación forzada. (19)

- **Población microbiana**

El compostaje es un proceso aeróbico de descomposición de la materia orgánica, llevado a cabo por una amplia gama de poblaciones de bacterias, hongos y actinomicetes. (19)

### **3.8.2.3 PROPIEDADES DEL COMPOST**

- **Actividad Física: (5)**

Da cuerpo a las tierras ligeras, facilita el laboreo, mejora la aireación de las raíces, incrementa la capacidad de retención del agua con la consiguiente economía de la misma y regula la permeabilidad y drenaje de los suelos.

- **Actividad Química:**

Con la arcilla, el compost forma un complejo arcilloso-húmico que funciona como regulador de la nutrición vegetal, aumenta la capacidad de intercambio de iones, mantiene el fósforo en estado asimilable debido a la formación de complejos fosfo-húmico.

- **Actividad Biológica:**

El compost revitaliza el suelo al aportar microorganismos útiles; hace las veces de soporte de microorganismos que viven a sus expensas y lo transforman; aumenta la resistencia de las plantas a todo tipo de enfermedades (5)

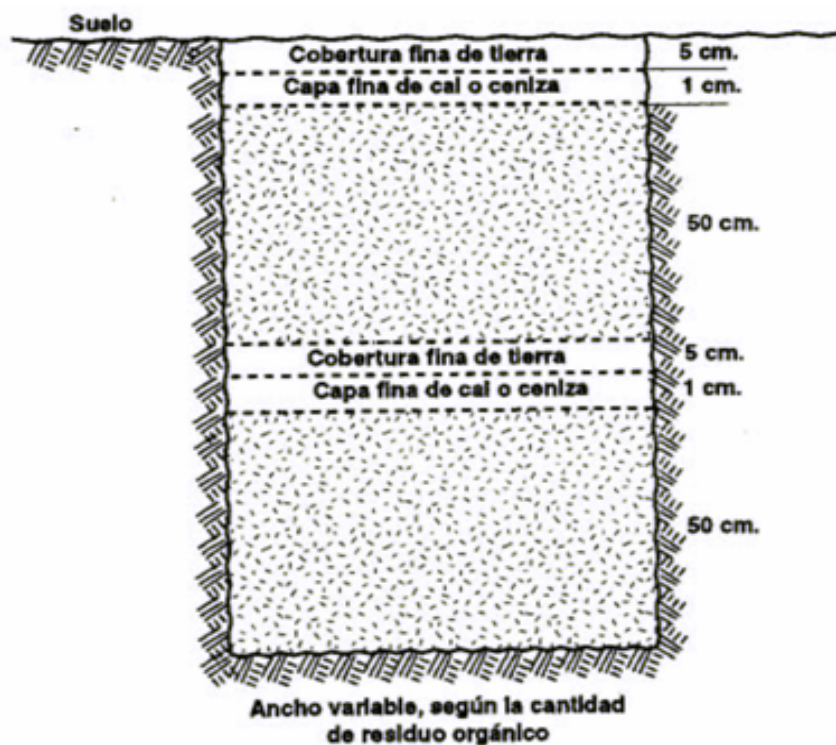
### **3.8.2.4 TÉCNICAS UTILIZADAS PARA ELABORAR COMPOST**

- **ELABORACIÓN DE COMPOST EN FOSAS**

El compost puede ser elaborado en fosas, en donde se entierra la materia orgánica. Es importante que al centro del pozo se coloque un tubo de 2 pulgadas, con lo que se garantizará el ingreso de aire. El compost podrá estar listo entre 3 y 4 meses y para mejorar su calidad se lo debe tamizar usando una malla de 5mm.

Las fosas podrán tener una profundidad máxima de 1,5m, con lo que se garantiza mantener un nivel adecuado de humedad y la aireación de la masa de materia orgánica que se compostifica.(1)

**FIGURA 4. ELABORACIÓN DE COMPOST EN FOSAS.**



**Fuente:** Collazos, H; Duque, R.1998. *Residuos Sólidos*.

- **ELABORACION DE COMPOST EN CÚMULOS**

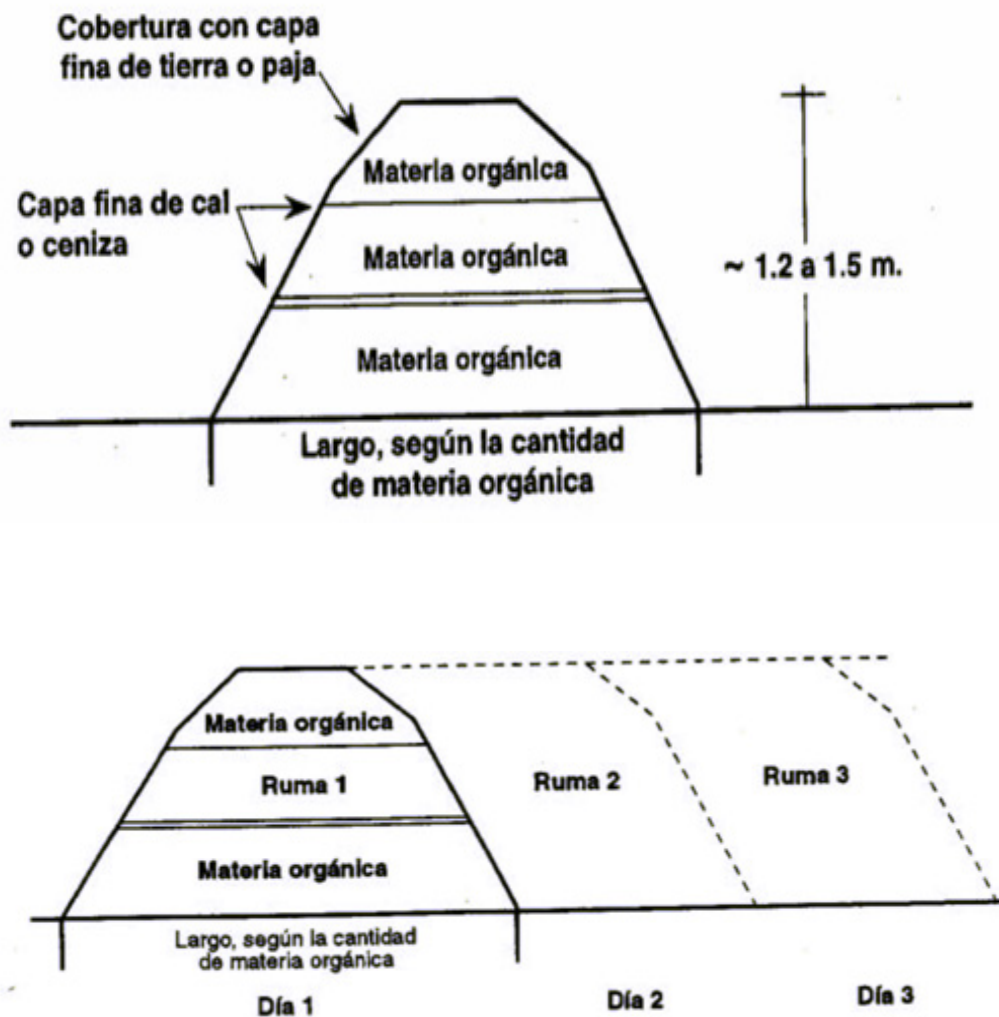
Cuando los residuos a compostar son mayores, el método más adecuado es el de cúmulos, en el cual el compost estará listo en tres meses aproximadamente.

Este método permite procesar la materia orgánica de manera continua, a diferencia de lo que ocurre con el método de fosas.

Los cúmulos deben tener una altura entre 1.2 y 1.5 metros. Esta altura es la adecuada ya que a alturas menores se dificulta el calentamiento de la masa de residuos, mientras que a alturas mayores se dificulta la adecuada aireación. El largo depende de la cantidad de materia orgánica que se procese.

Es recomendable construir capas de 0.20 a 0.30 metros añadiendo a cada una de ellas un poco de cal o ceniza y agua. (1)

**FIGURA 5. ELABORACIÓN DE COMPOST EN CÚMULOS.**



**Fuente:** Collazos, H; Duque, R.1998. *Residuos Sólidos*.

### **3.8.3 RECICLAJE**

Esta alternativa consiste en convertir materiales ya utilizados en materias primas para fabricar nuevos productos. (16)

El reciclaje de los desechos es un proceso que consta de las siguientes etapas:

- Separar los componentes de la basura en orgánicos e inorgánicos.
- Clasificar los componentes inorgánicos en papel, cartón, vidrio y metales.
- Llevar todos estos materiales a las industrias correspondientes que los reciclan.

- Procesar cada material de desecho con un tratamiento adecuado.

Los materiales más comúnmente reciclables son vidrio, cartón, plástico, papel y metales.

- El **papel y el cartón**, se procesan por tratamiento químico para disolverlos, quitarles las impurezas y luego se presionan y se prensan para producir nuevo papel.
- El **vidrio**, se procesa por fundición a grandes temperaturas, para luego formar nuevos envases y una gran variedad de objetos de adorno.
- Los **metales**, como el hierro y el aluminio, se procesan también por fundición a altas temperaturas, para formar envases de latas y otros productos diversos como juguetes.
- Los **desechos orgánicos**, incluyendo los restos de alimentos, se procesan quitándole la humedad por calentamiento, para luego triturarlos y convertirlos en abono para las plantas.

#### 3.8.3.1 Ventajas del reciclaje

- Se ahorra energía.
- Se reducen los costos de recolección.
- Se reduce el volumen de los residuos sólidos.
- Se conserva el ambiente y se reduce la contaminación.
- Se alarga la vida útil de los sistemas de relleno sanitario.
- Hay remuneración económica en la venta de reciclables.
- Se protegen los recursos naturales renovables y no renovables.
- Se ahorra materia prima en la manufactura de productos nuevos con materiales reciclables. (16)

#### 3.8.4 INCINERACIÓN

La incineración es un proceso de combustión controlada a altas temperaturas, que transforma la fracción orgánica de los residuos en materiales inertes (cenizas) y gases. Durante el proceso se obtiene gran cantidad de calor que puede aprovecharse para calefacción urbana o para generar energía eléctrica. No es un sistema de eliminación total,

ya que genera cenizas, escorias y gases, pero determina una importante reducción de peso (70%) y volumen (80-90%) de las basuras originales.

Los incineradores aumentan el riesgo de amenazas para la salud y el medio ambiente comparados con otras alternativas de gestión de residuos. Además de representar una amenaza para las aguas subterráneas por la disposición de cenizas, la incineración produce una gran contaminación atmosférica. Los incineradores son uno de los mayores emisores de agentes contaminantes como dioxinas, plomo y otros metales pesados liberados al medio ambiente. También liberan a la atmósfera monóxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno, hidrocarburos, y materia particulada. (17)

### **3.9 FERTILIZANTES**

Un fertilizante es aquella sustancia química, sintética cuya función es proporcionar nutrientes adecuados para el correcto desarrollo de las plantas. Además juegan un papel muy importante en la manutención de los cultivos, de la misma manera sino son aplicados en cantidades adecuadas y en lugares específicos, pueden causar contaminación y daño a los recursos, la salud de las personas que los manipulan y el ambiente en general. (2)

#### **3.9.1 Fertilizantes de liberación lenta**

Los fertilizantes de liberación lenta se refiere fundamentalmente a fertilizantes nitrogenados. La lenta liberación evita pérdidas y, por lo tanto, la contaminación de los acuíferos fundamentalmente por nitratos, ya que el suelo no retiene el nitrógeno en forma nítrica. (2)

Las ventajas y desventajas de los abonos nitrogenados de acción retardada son:

#### **VENTAJAS**

- Mayor eficiencia en la absorción de nitrógeno por las plantas
- Disminución de las pérdidas por lavado
- Menor contaminación

## DESVENTAJAS

- Difícil sincronismo entre el ritmo de disolución y de absorción por la planta.

Entre los diversos tipos de fertilizantes de liberación lenta están:

- Productos recubiertos
- Productos de baja solubilidad
- Productos que controlan la actividad microbiana
- Productos naturales

### 3.9.2 Fertilizantes orgánicos y organominerales como fuentes de NPK (2)

- **Fertilizante orgánico:** es el producto que contiene como mínimo un 2% de nitrógeno orgánico sobre materia seca
- **Fertilizante organomineral:** es el material que contiene como mínimo sobre materia seca un 1% de nitrógeno orgánico. Los fertilizantes organominerales están constituidos por un sustrato orgánico enriquecido con NPK. Normalmente contienen microelementos y ácidos húmicos.

Los buenos productos organominerales se caracterizan porque los materiales que los constituyen, una vez mezclados, sufren diversos procesos industriales: molienda, fermentación, homogeneización, que dan como resultado final productos homogéneos en su composición.

### 3.9.3 Fertilizantes utilizados en fertirrigación

#### Características generales de los fertilizantes utilizados en fertirrigación (2)

La característica lógica y esencial de los fertilizantes utilizados en fertirrigación es que sean solubles en agua, con el fin de obtener en disolución los elementos contenidos por los mismos. Los fertilizantes sólidos para fertirrigación deben llevar especificado en sus etiquetas las denominaciones “cristalino soluble” o “soluble para fertirrigación”. Su solubilidad en agua evitará obturaciones a lo largo de las tuberías y goteros. Por ello quedan descartados aquellos fertilizantes que contengan aditivos para mejorar su conservación o para hacer más lenta su liberación.

**CUADRO 3: Fertilizantes más usados en fertirrigación. Solubilidad a 20 °C y riqueza en nutrientes.**

**Fertilizantes simples sólidos cristalinos**

<b>Fertilizante</b>	<b>Riqueza % N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O-Varios</b>	<b>Solubilidad g/L</b>
Nitrato de cal. 4H <sub>2</sub> O	15,5-0-0-26.6 (CaO)	1.200
Nitrato amónico	33,5-0-0	1.700
Sulfato amónico	21-0-0-22(S)	500
Urea	46-0-0	500
Nitrato potásico	13-0-46	100-150
Sulfato potásico	0-0-50-18(S)	110
Fosfato monopotásico	0-52-33	200
Fosfato monoamónico	12-60-0	200
Sulfato magnésico 7 H <sub>2</sub> O	16(MgO)-13(S)	700
Nitrato magnésico 6 H <sub>2</sub> O	11-0-0-0-9,5 Mg	500

**Fuente:** C. Cadahia. (2000). “Fertirrigación, cultivos hortícolas y ornamentales”

### 3.9.4 Tipos de fertilizantes y características específicas (2)

#### 3.9.4.1 Macronutrientes. Fertilizantes sólidos cristalinos simples y complejos, ácidos y líquidos simples y complejos

En fertirrigación se pueden utilizar fertilizantes tanto sólidos como líquidos. Los fertilizantes sólidos, suelen ser sales puras cristalinas de solubilidad muy elevada. El principal inconveniente del empleo de fertilizantes sólidos es la necesidad de una solubilización previa en agua, que debe ser total para asegurarnos que la concentración añadida sea la que se desea. Dentro de los sólidos encontramos los simples cristalinos y complejos. Los fertilizantes simples son aquellas sales binarias que aportan uno o dos elementos nutritivos. Los fertilizantes complejos contienen dos o más elementos fertilizantes y proceden de reacciones químicas.



Los fertilizantes líquidos pueden ser también simples, binarios, NPK ácidos y NPK neutros. Pueden adquirirse con el equilibrio adecuado para el cultivo ya preparado en fábrica o bien preparados a partir de fertilizantes sólidos solubles con unos equilibrios definidos. El líquido resultante, que se denomina “disolución madre”, es el que se inyecta en la red de tuberías donde se mezcla con el agua de riego.

#### **3.9.4.2 Micronutrientes. Quelatos**

Se denominan micronutrientes u oligoelementos a aquellos elementos nutritivos que, siendo esenciales, son utilizados por las plantas en cantidades relativamente bajas. De entre ellos, los micronutrientes metálicos hierro (Fe), manganeso (Mn), cobre (Cu) y cinc (Zn) están presentes en suelos y sustratos principalmente como óxidos o hidróxidos y otras sales bastante insolubles y cuya solubilidad es mínima a pH básicos y alcalinos. El boro (B) y el molibdeno (Mo), necesarios en cantidades aún menores que los micronutrientes metálicos, son más solubles, siendo dependientes de su contenido en el agua de riego o presencia en otros materiales aportados, como los orgánicos. El cloro (Cl) es un micronutriente atípico, ya que, a pesar de ser requerido en bajas cantidades suele estar presente tanto en sustratos como aguas y fertilizantes, por lo que su problemática sería su contenido en exceso. (2)

#### **3.9.5 Otros productos**

En la actualidad están apareciendo en el mercado un buen número de productos cuya acción no es fertilizante, sino que su función es el de aumentar la absorción de nutrientes mediante un incremento en la absorción radicular u otros mecanismos. Ejemplo de estos productos: (2)

- **Sustancias húmicas:** Se definen las sustancias húmicas como restos orgánicos ácidos de difícil degradación con elevado contenido en grupos carboxilos, fenólicos, y quinónicos, cierta aromaticidad y con incorporación de N heterocíclico. Las principales propiedades atribuidas a las sustancias húmicas se clasifican en:

**Físicas:** Mejorantes de la estructura del suelo, Mejora de la capacidad de retención de agua del suelo que junto a la propiedad anterior evitarían los procesos de erosión, incremento de la temperatura del suelo (color)

**Químicas:** Transportador de metales, principalmente los ácidos fúlvicos, control de la disponibilidad de nutrientes y elementos tóxicos, elevada capacidad de intercambio catiónico, acidificantes.

**Sobre la biología del suelo:** ambiente adecuado al desarrollo de microorganismos y macroorganismos (lombrices y otros)

**Sobre la fisiología de las plantas:** Liberan sustancias de bajo peso molecular precursoras de hormonas vegetales, incremento de la absorción de micronutrientes.

- **Bionutrientes:** Se entiende por bionutrientes aquellos productos que estimulan o activan los procesos naturales del metabolismo de las plantas.

Los bioestimulantes serían aquellos que estimulan sin ser fuente de nutrición, como las vitaminas o enzimas. En cualquier caso estos compuestos son fácilmente metabolizados por los microorganismos, por lo que su acción se verá muy limitada al menos que la aplicación sea vía foliar.

### 3.10 PLAGUICIDAS

“Plaguicida o pesticida es toda sustancia química, orgánica e inorgánica que se utilice sola, combinada o mezclada para prevenir, combatir, o destruir, repeler o mitigar insectos, hongos, bacterias, nematodos, ácaros, moluscos, roedores, malas hierbas o cualquier otra forma que cause perjuicio directo o indirecto a los cultivos agrícolas, productos vegetales o plantas en general” (14)

#### 3.10.1 Clasificación de los pesticidas

- **Clasificación química (14)**
  - **Organofosforados:** Generalmente se los utiliza como insecticidas y actúan inhibiendo en forma irreversible a la enzima acetil colinesterasa, responsable de la transmisión normal de los impulsos nerviosos. Son productos menos

persistentes pero mucho más tóxicos que los plaguicidas clorados. Ejemplos: melation, diazinon, dimetoato, etc.

Se absorben rápidamente por inhalación, ingestión y a través de la piel.

- **Carbamatos:** Derivados del ácido carbámico, no bioacumulables y poco volátiles. Producen la carbamilación reversible de la enzima colinesterasa, impidiendo la transmisión normal del impulso nervioso. Se absorben por inhalación, ingestión y penetración a través de la piel. Ejemplos: metomil, carbaril, benomyl y carbuforan.

- **Organoclorados:** Hidrocarburos cíclicos de origen sintético, poco biodegradables, persistentes en el ambiente. Liposolubles, se depositan en el tejido graso y se acumulan en la cadena alimenticia. La mayoría de organoclorados se absorbe eficazmente por vía intestinal o a través de la piel. En dosis adecuadas, interfieren en la transmisión axónica de los impulsos nerviosos y, por lo tanto, perjudican la función del sistema nervioso, principalmente en la del cerebro. Ejemplos: DDT, aldrín, dieldrín, BHC, lindano y heptacloro (todos estos prohibidos de utilizarse, por razones de salud y ambiente, mediante Acuerdo Ministerial 112 del 30 de octubre de 1992)

- **Piretroides – piretrinas:** Las piretrinas son plaguicidas de origen vegetal. Los piretroides son compuestos sintéticos, poco tóxicos, tienen una persistencia reducida y no son acumulables. Son productos sensibilizantes.

Ejemplos: Deltametrina, permetrina y cipermetrina.

- **Tiocarbonatos:** Son sustancias químicas utilizadas como fungicidas selectivos; algunos de ellos inhiben a la enzima deshidrogenasa aldehídica. Son productos que tienen una moderada toxicidad, pero algunos producen etilen tiourea como producto de degradación, compuesto bociogénico y carcinogénico. Ejemplos: Maneb, propineb, mancozeb.

- **Bipiridilos:** Sales de amonio cuaternario, cuya propiedad tóxica se deriva de la capacidad que tienen de producir radicales libres. Son herbicidas que provocan lesiones irreversibles de los tejidos epiteliales, especialmente del tracto gastrointestinal, hígado, riñones y pulmones. Ejemplo: Paraquat.

- **Derivados clorofenoxi:** Incluyen los ácidos, sales y ésteres clorofenoxi. Son herbicidas hormonales en los vegetales, sistémicos no selectivos y

residuales. Se caracterizan por interferir el metabolismo de los carbohidratos. Algunos de estos productos son extremadamente tóxicos y provocan trastornos neurológicos severos. Ejemplo: 2 – 4D.

- **Nitrofenólicos y nitrocresólicos:** Se utilizan, básicamente, como herbicidas y son altamente tóxicos para personas y animales. Producen desacoplamiento de la fosforilación oxidativa y afectan principalmente el hígado, riñones y sistema nervioso, produciendo cambios degenerativos en estos órganos. Ejemplo: DNOC (dinitro orto cresol)

- **Fumigantes:** Tienen un poder extraordinario para penetrar las membranas de los tractos respiratorios y gastro-intestinal y la piel. También penetran la goma y los plásticos usados en las máscaras protectoras. Afectan severamente la piel, tracto respiratorio, hígado, riñones y provocan además depresión del sistema nervioso central. Ejemplo: bromuro de metilo y el dibromocloropropano.

- **Clasificación toxicológica (14)**

Se basa primeramente en la toxicidad aguda oral y dérmica, en relación a la denominada “Dosis Letal” (DL50), que es un estimado estadístico del número de mg de un tóxico por Kg de peso corporal, que se requiere para matar al 50% de un grupo de animales de experimentación.

La organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica a los plaguicidas de acuerdo a la DL50, en las siguientes clases:

- Ia – Extremadamente peligroso
- Ib – Altamente peligrosos
- II – Moderadamente peligrosos
- III – Ligeramente peligrosos

Esta clasificación adopta el Ecuador y la acoge en el Art. 3, en la Ley N° 73 para la formulación, fabricación, importación, comercialización y empleo de plaguicidas y productos afines de uso agrícola.

### **3.10.2 Riesgos en el uso de plaguicidas**

La valoración de riesgos está representado en la cuantificación de la dosis que puede ser absorbida, o que ha estado efectivamente absorbida por el trabajador, en el tiempo durante el cual ha estado expuesto. (9)

El nivel de exposición profesional a los plaguicidas puede ser cuantificado a través de la medición de la concentración del plaguicida en el aire o sobre la superficie del ambiente de trabajo, sea determinando la cantidad de plaguicida que se ha depositado sobre la piel del trabajador. (9)

La gravedad de una intoxicación dependerá del pesticida utilizado, de su concentración, de su grado de toxicidad (DL50), además de otros factores como tiempo de exposición, dosis absorbida, vías de ingreso al organismo, susceptibilidad individual, estado de salud, uso de protección personal, calor ambiental, etc.

#### **3.10.2.1 Tiempo de exposición y concentración del pesticida**

La toxicidad es directamente proporcional a la concentración y el tiempo de exposición al pesticida; es decir, a mayor concentración y a mayor tiempo de exposición, mayor la toxicidad. También depende del plaguicida y de la susceptibilidad de la persona. (14)

#### **3.10.2.2 Vías de ingreso al organismo (14)**

- Vía cutánea: Se produce por contacto con la piel, y es mayor su absorción mientras más prolongada sea su permanencia en la piel, como por ejemplo por falta de lavado; y sobre todo cuando hay lesiones dérmicas (ulceraciones, cortes, infecciones, etc.)
- Respiratoria: Al inhalar los pesticidas en forma de gases, polvos, vapores, aerosoles, rocío. Este tipo de ingreso al organismo humano se produce especialmente cuando se utilizan fumigantes en lugares cerrados.
- Digestiva: Indirectamente al comer o beber alimentos contaminados con pesticidas; al fumar, al masticar chicle al ingerir los pesticidas directamente, sea en forma accidental o con fines suicidas.

- Conjuntival: Es una vía muy común en las intoxicaciones accidentales por salpicaduras. La absorción de los productos químicos se facilita por la irrigación sanguínea de esta zona.
- Susceptibilidad individual: Depende del estado previo de salud, de la constitución física, del estado nutricional, de factores hereditarios (como valores sanguíneos de colinesterasa bajos), etc.

### **3.10.2.3 Efectos de plaguicidas sobre la salud en la floricultura**

- Dermatopatías
- Acetilcolinesterasa eritrocitaria
- Efectos neurológicos y neuropsicológicos
- Neurodesarrollo
- Trabajo, género y salud.

## **CAPITULO IV**

### **4. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA FLORICOLA**

#### **4.1 ASPECTOS AMBIENTALES EN LA PRODUCCIÓN DE FLORES**

El ambiente es de vital consideración para las florícolas dentro del ciclo productivo y medio donde se desarrollan, pero el ambiente debe tener la misma consideración, cuando alguna de las actividades productivas y/ productos finales llegan a generar un impacto sobre este. (9)

El impacto ambiental que ciertas actividades pueden generar pueden ser positivas o negativas, pero lo importante recae en la forma de manejar los factores ambientales (agua, suelo, vegetación) frente a los impactos que cierta actividad o proceso produce.

Es claro que el uso de sustancias químicas o plaguicidas, a lo largo de la producción, tanto en cultivos a campo abierto o bajo invernadero, implica un riesgo de contaminación al ambiente tanto dentro como fuera de la florícola, tanto en el aire por las fumigaciones, en el agua por las descargas líquidas de la post-cosecha al realizar el lavado de la flor y del suelo por el uso de fertilizantes y cambio de la composición original del mismo. (9)

También existen riesgos asociados como la contaminación de los plásticos de invernadero que no son desechados adecuadamente, los postes en el caso de invernaderos de madera, envases de plaguicidas, así como la ropa de protección (guantes, botas, trajes de fumigación, etc.) y los mismos desechos de las flores procesadas. En los invernaderos la contaminación es puntual por el transporte desde la bodega de plaguicidas al cultivo para la fumigación dentro del proceso de preparación y la no puntual debido a las aspersiones a la parte aérea de la planta produciéndose una contaminación atmosférica, que puede llegar a extenderse. (9)

## **4.2 REALIDAD AMBIENTAL DE LAS EMPRESAS FLORICULTORAS.**

La realidad ambiental de cada empresa florícola es distinta ya sea por el tipo de cultivo, por su ubicación geográfica, tipo de suelo, fuente de abastecimiento de agua, superficial o subterránea, calidad de aire, condiciones atmosféricas, zonas de vida, tipo de vegetación, temperaturas, precipitaciones y otros factores dentro del flujo productivo, las similitudes son más evidentes, existen muchos elementos comunes que pueden ser considerados para mejorar el manejo del componente ambiental dentro y fuera de la plantación, sabiendo que dentro de la plantación el ambiente de trabajo puede ser factor de contaminación del personal de la empresa y el medio exterior puede ser medio de contaminación de la comunidad o zonas aledañas sino es manejado adecuadamente. (9)

Incluso de que la mayoría de plantaciones cumpla la legislación actual no invalida la necesidad de disponer de recursos de evaluación adecuados y específicos, incorporar elementos nuevos como el monitoreo del aire, o intervenir preventivamente en las ampliaciones de las fincas actuales. (9)

Es fundamental que el personal se involucre en temas relacionados con el cuidado del ambiente, ya que el cuidado de la plantación debe ser asumido por todos.(9)

Los sistemas de gestión ambiental independientemente de lo que pueda exigir la certificación ambiental como requisito para implantarlos, pueden ayudar a resolver una serie de problemas integrando el tema de seguridad y salud en las plantaciones si funcionan técnicamente basados en el monitoreo adecuado.

De la misma manera la implementación de sellos verdes o certificaciones internacionales voluntarias, no reemplazan el cumplimiento de la legislación nacional ambiental vigente.

El criterio de aplicación de la legislación ambiental, por parte de las florícolas, debe ser manejado desde el punto de vista de cuidado del ambiente y del interés por causar el menor impacto posible, mas no solo como un requisito que se debe cumplir. (9)



### **4.3 MANEJO ACTUAL DE LOS RESIDUOS POR PARTE DE LA FLORÍCOLA \***

La Florícola no cuenta actualmente con un manejo adecuado de residuos sólidos, ya que existen etapas del manejo de residuos que no se toman en cuenta o que no son manejadas correctamente. Una de las etapas que se ignora es la de reducción en las fuentes, la cual debería realizarse previo al desarrollo de las siguientes etapas manejadas por la Florícola.

Es importante indicar que la gerencia tiene una mayor conciencia ambiental, al querer implementar el plan de manejo de residuos sólidos. Manejan adecuadamente las medidas de protección personal, tanto en poscosecha como en el cultivo, la capacitación a todo el personal es constante.

A continuación se detallan las etapas que la florícola desarrolla actualmente:

#### **- RECOLECCIÓN**

Los envases de productos químicos (plaguicidas) son recolectados manualmente y depositados en un contenedor de la bodega por el encargado de la misma y los que se generan en la caseta de fitosanidad son recolectados en el mismo lugar hasta ser transportados al cuarto de almacenamiento.

Los residuos vegetales que se generan en los invernaderos y en el área de poscosecha, son recogidos manualmente y son depositados en contenedores ubicados en la parte exterior de los invernaderos y área de poscosecha, para luego ser llevados al proceso de compostaje que realiza la Finca.

Los plásticos de los invernaderos son recolectados manualmente por los encargados de realizar el cambio de los plásticos y son almacenados a cada lado de los invernaderos en los cuales se realizó el cambio, éste se realiza por lo general cada año, a la mitad de la finca (5 Ha.)

Los equipos de protección personal son recogidos por el mismo personal y depositados en un contenedor para luego ser llevados al cuarto de almacenamiento de residuos. El traje de fumigación se reemplaza cada 4 meses.

---

\* Información obtenida por Héctor Vinuesa, encargado del área de Fitosanidad.

Los restos de comida, son depositados por cada empleado que utiliza el comedor en contenedores grandes en el mismo lugar, para luego ser llevados como alimento para los cerdos.

Los residuos generados en el área de poscosecha (papel, ligas, hebillas plásticas, etc) son recolectados manualmente y depositados en contenedores, hasta ser transportados al cuarto de almacenamiento. Estos residuos no son separados.

#### **- TRANSPORTE**

Los envases de productos químicos son transportados por una camioneta agrícola, desde la bodega y caseta de Fitosanidad hacia el cuarto de almacenamiento de residuos sólidos.

De la misma forma son transportados los residuos vegetales desde los invernaderos o área de poscosecha hacia el lugar en el que se realiza el compostaje para iniciar dicho proceso. Dentro de cada invernadero se transportan los residuos vegetales en costales, los cuales son reutilizados para esta actividad.

Los plásticos de los invernaderos son transportados por la camioneta agrícola desde el invernadero en el que se generó el plástico hacia el cuarto de almacenamiento para luego ser entregados al proveedor.

Los equipos de protección personal son transportados por la camioneta agrícola desde el lugar en el que se encuentran localizados los contenedores hacia el cuarto de almacenamiento, para luego ser transportados al botadero Municipal.

Los restos de comida generados en el comedor de la Florícola son transportados por la camioneta desde la cocina hacia el lugar en el que se encuentran los cerdos.

Los residuos generados en el área de poscosecha son llevados hacia el cuarto de almacenamiento, para luego ser transportados al botadero Municipal.

#### **- DISPOSICIÓN FINAL**

Los envases de productos químicos de la Compañía BAYER, son separados por el encargado de la bodega para luego ser entregados a un representante de la misma

Compañía ya que esta se encarga de dar su propio tratamiento a estos envases. Este tratamiento consiste en seguir un procedimiento de destrucción de envases propuesto por BAYER. (ANEXO 1). Los envases restantes son almacenados y llevados al botadero municipal.

Los plásticos de los invernaderos son entregados al proveedor para ser reciclados y devueltos nuevamente a la Florícola como tinas, a las cuales se les da diferentes usos.

Los restos de comida son llevados como alimento para los cerdos

La disposición final de los residuos vegetales generados en los invernaderos y en el área de poscosecha, es el compostaje, el cual consiste en picar, compactar el material y colocarlo en un cajón junto con 200 gramos de úrea y 8 litros de Agroplus (microorganismos). Se realiza un volteo semanal y en 6 semanas ya está listo para ser incorporado nuevamente a la Finca. En promedio se obtienen 30 cajones mensuales de compost. (30m<sup>3</sup>)

**CUADRO 4: INVENTARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS. “JUMBO ROSES”, 2005.**

Nº	RESIDUO	GENERACION	ESTADO	TIPO	VOLUMEN	DESTINO ACTUAL	RECOMENDACIÓN
1	Plástico, Fundas Aluminadas	Cultivo Poscosecha	Sólido	Inorgánico	549.14 kg/3meses	529.42Kg/3meses Botadero Municipal 19.72Kg/3meses Procedimiento destrucción BAYER	529.42Kg/3meses Fosa de relleno
2	Vidrio	Cultivo	Sólido	Inorgánico	18,5 kg/3meses	Botadero Municipal	Fosa de relleno
3	Lata	Cultivo	Sólido	Inorgánico	4,57 kg/3meses	Botadero Municipal	Fosa de relleno
4	Cartón	Cultivo Poscosecha	Sólido	Orgánico	8,24 kg/3meses	Botadero Municipal	Reciclaje, Reuso No transportar alimentos
5	Hojas, tallos, botón de la flor.	Invernaderos Poscosecha	Sólido	Orgánico	10.5m <sup>3</sup> /día	Compostaje	Realizar canales de drenaje
6	Costales	Fitosanidad	Sólido	Inorgánico	140costales/mes	Reuso	Reuso No transportar alimentos
7	Papel	Oficinas Poscosecha	Sólido	Orgánico	15kg/día	Botadero Municipal	Reciclaje
8	Plástico	Cubierta de Invernadero	Sólido	Inorgánico	4735m <sup>3</sup> /año	Reciclaje	Reciclaje
9	Tapas tabaco, ligas, zunchos, grapas	Sala de Clasificación	Sólido	Inorgánico	14,3 kg/3meses	Botadero Municipal	Reciclaje, Reuso

**Fuente:** Florícola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán S.

#### **4.4 PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos comprende las medidas y estrategias para prevenir, reciclar/reusar y disponer los diferentes residuos sólidos generados en la Florícola.

##### **4.4.1 META**

Lograr un manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la Florícola, contribuyendo de esta manera al desarrollo sustentable de la misma.

##### **4.4.2 MARCO LEGAL**

- Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos no Peligrosos, Libro VI, ANEXO 6 del TULAS.
- Reglamento para La Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos, Libro VI, Título V, Capítulo III.

##### **4.4.3 ESTRATEGIA**

Para una gestión efectiva de los residuos es importante que previamente se implemente el sistema de separación en el origen de los residuos sólidos, con esta estrategia se logra una separación y clasificación detallada de los residuos en la fuente. En cada proceso se debe identificar, separar y clasificar los residuos generados para darles un tratamiento y disposición final adecuados. Este sistema es de fácil aplicación por sus trabajadores y para llevar un control de este sistema se debe realizar un registro de los residuos generados como se indica en el Anexo 1.

Otra estrategia es la de incorporar el concepto de las 3 (R)s: Reducir, Reutilizar y Reciclar. Se deben efectivizar los procesos y actividades de la Florícola para reducir la generación de residuos. Se debe llevar un control de la materia prima para tratar de reducirla, generando menos residuos en cada proceso que la Florícola efectúe.

Se debe reciclar lo que sirva como materia prima para obtener nuevos productos.

#### **4.4.4 MANEJO DE RESIDUOS**

##### **4.4.4.1 MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS**

Según la norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos en el Anexo 6 del TULAS el manejo de los desechos sólidos no peligrosos comprende las siguientes actividades:

- a. Almacenamiento
- b. Entrega
- c. Barrido y limpieza de vías y áreas públicas
- d. Recolección y Transporte
- e. Transferencia
- f. Tratamiento
- g. Disposición final
- h. Recuperación.

Siendo las actividades de almacenamiento, entrega, recolección y transporte las que debe desarrollar la Florícola.

##### **a. Almacenamiento**

Los residuos sólidos no peligrosos generados en la Florícola son: Hojas, tallos, botón de la flor (residuos vegetales), papel y cartón (residuos orgánicos), cajas tabaco, ligas, zunchos, grapas (residuos inorgánicos).

El almacenamiento del papel, cartón y residuos inorgánicos no peligrosos antes indicados, deberá ser llevado a cabo luego de la separación en el origen de los mismos. Estos residuos deberán ser depositados en contenedores en forma sanitaria, previamente señalizados, cubiertos y colocados en lugares estratégicos para que sea fácil el acceso a estos por parte de los encargados de la recolección interna de los residuos. Una vez recogidos los residuos de los diferentes lugares ya establecidos se los dispondrá en un cuarto de almacenamiento hasta que los encargados del reciclaje o el sistema de recolección municipal se encargue de ellos, este cuarto de almacenamiento debe contar con protección contra diferentes factores

como la lluvia, humedad, vectores, etc; este galpón debe estar alejado en la medida de lo posible de trabajadores y población en general ya que estos residuos pueden generar una serie de molestias.

El manejo adecuado de los residuos vegetales está orientado a la reutilización de los mismos, para obtener un producto útil para la finca como es el compost, por lo que su almacenamiento será en el área en la que se realiza el compostaje.

Es importante que se pesen todos los residuos generados para llevar un registro de cuanto se generó.

#### **b. Entrega**

Se entregará los residuos sólidos no peligrosos, a proveedores o empresas que se encarguen de su reciclaje o disposición final.

Se debe llevar un registro para controlar el material entregado con la respectiva firma del responsable.

#### **c. Recolección y transporte**

Se debe asignar a una persona que sea la responsable de la recolección de estos residuos, la misma que debe tener una capacitación suficiente sobre manejo de residuos.

Al momento del transporte es importante que el transportista no mezcle estos residuos con los peligrosos ya que estos pueden llegar a contaminarse por los peligrosos.

#### 4.4.4.1.1 MANEJO PROPUESTO PARA RESIDUOS NO PELIGROSOS

RESIDUO	CANTIDAD	MANEJO PROPUESTO	DISPOSICIÓN FINAL	RECOMENDACIÓN
Hojas, tallos, botón de la flor	10.5m <sup>3</sup> /día	Reutilización	Almacenamiento para reuso	Mantener humedad homogénea Triturar más los residuos
Cartón	8.24kg/3meses	Separación en el origen Reciclaje Reutilización	Tercerizadora Almacenamiento para reuso	No transportar alimentos
Papel	15kg/día	Reciclaje Separación en el origen	Tercerizadora	
Cajas de tabaco, ligas, grapas, zunchos	14.3kg/3meses	Separación en el origen Reciclaje Reutilización	Tercerizadora Almacenamiento para reuso	

**Fuente:** Florícola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán S.



#### 4.4.4.2 INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS

##### CUADRO N° 5 Volumen de Envases de Fertilizantes Líquidos.

Jumbo Roses 2005

	FERTILIZANTES	TOTAL* (L)	NÚMERO DE ENVASES UTILIZADOS	PESO ENVASE (kg.)	TOTAL PESO ENVASES (kg.)
1	Metalosatos	44	11	0.32	3.52
2	Nitrofoska foliar	25	25	0.11	2.75

Fuente: Florícola "JUMBO ROSES". Elaborado por: Andrea Santillán S.

##### CUADRO N° 6 Volumen de Envases de Fertilizantes Sólidos.

Jumbo Roses 2005.

	FERTILIZANTES	TOTAL* (kg.)	NÚMERO DE ENVASES UTILIZADOS	PESO ENVASE (kg.)	TOTAL PESO ENVASES (kg.)
3	Ácido Nítrico	6355	182	1.44	262.08
4	Fosfato monopotásico	275	11	0.12	1.32
5	Maxferro	430	22	0.16	3.52
6	Molibdato de amonio	8	8	0.06	0.48
7	Nitrato de calcio	4700	188	0.12	22.56
8	Nitrato de potasio	8100	162	0.16	25.92
9	Nitrofosca perfect	500	20	0.12	2.4
10	Sulfato de magnesio	4050	81	0.12	9.72
11	Azufre	1000	1000	0.07	70
12	Ácido ascórbico	25	1	1.5	1.5
13	Calcio	1100	25	0.11	2.75
14	Sulfato de manganeso	25	1	0.12	0.12

Fuente: Florícola "JUMBO ROSES". Elaborado por: Andrea Santillán S.

\* Nota: TOTAL en (kg.) o (L ) utilizados en los meses de ENERO, FEBRERO, MARZO del 2005.  
JUMBO ROSES 2005.

**CUADRO N° 7 Volumen de Envases de Fungicidas Líquidos.****Jumbo Roses 2005**

	<b>FUNGICIDAS</b>	<b>TOTAL* (L)</b>	<b>NÚMERO DE ENVASES UTILIZADOS</b>	<b>PESO ENVASE (kg.)</b>	<b>TOTAL PESO ENVASES (kg.)</b>
1	Nimrod	40	10	0.32	3.2
2	Meltatox	20	4	0.29	1.16
3	Prosper	8	8	0.13	1.04
4	Forum	24	24	0.10	2.4
5	Dithane	44	44	0.12	5.28
6	Previcur	44	44	0.12	5.28
7	Teldor combi	30	30	0.11	3.3
8	Cantus	4	4	0.12	0.48
9	Evolution	10	10	0.12	1.2
10	Sialex	7	7	0.12	0.84
11	Azuco	40	10	0.32	3.2
12	Topsin	17	34	0.66	22.4
13	Captan	5	5	0.12	0.6

**Fuente:** Florícola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán S.

---

\* Nota: TOTAL en (kg.) o (L) utilizados en los meses de ENERO, FEBRERO, MARZO del 2005.  
JUMBO ROSES 2005.

**CUADRO N° 8 Volumen de Envases de Fungicidas Sólidos.**

**Jumbo Roses 2005**

	<b>FUNGICIDAS</b>	<b>TOTAL* (kg.)</b>	<b>NÚMERO DE ENVASES UTILIZADOS</b>	<b>PESO ENVASE (kg.)</b>	<b>TOTAL PESO ENVASES (kg.)</b>
1	Ridomil gold	10	20	0.02	0.4
2	Kumulus	60	60	0.03	1.8
3	Polar	2	20	0.01	0.2
4	Novak	50	2	0.02	0.04
5	Euparen	9	9	0.04	0.36
6	Benomyl	50	50	0.02	1
7	Aliette	21	21	0.02	0.42
8	Belkutte	4	4	0.03	0.12
9	Rovral	15	15	0.05	0.75
10	Switch	4	8	0.01	0.08
11	Fongarid	20	20	0.15	3
12	Fitoraz	10	20	0.02	0.4
13	Octave	15	15	0.03	0.45
14	Terraguard	15,43	17	0.06	1.02
15	Amistar	4	8	0.03	0.24
16	Invento	10	10	0.03	0.3
17	Starner	1	1	0.05	0.05
18	Stroby	1,8	3	0.10	0.3
19	Polyoxin	4	16	0.01	0.16
20	Mildex	4	4	0.08	0.32

**Fuente:** Florícola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán S.

---

\* Nota: TOTAL en (kg.) o (L ) utilizados en los meses de ENERO, FEBRERO, MARZO del 2005.  
JUMBO ROSES 2005

**CUADRO N° 9 Volumen de Envases de Insecticidas Líquidos.**

**Jumbo Roses 2005**

	INSECTICIDAS	TOTAL* (L)	NÚMERO DE ENVASES UTILIZADOS	PESO ENVASE (kg.)	TOTAL PESO ENVASES (kg.)
1	Nakar	12	24	0.77	18.48
2	Regent	9	9	0.11	0.99
3	Mesuroi	8	8	0.12	0.96
4	Confidor	2	4	0.09	0.36

**Fuente:** Florícola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán S.

**CUADRO N° 10 Volumen de Envases de Insecticidas Sólidos.**

**Jumbo Roses 2005**

	INSECTICIDAS	TOTAL* (kg.)	NÚMERO DE ENVASES UTILIZADOS	PESO EMPAQUE (kg.)	TOTAL PESO EMPAQUES (kg.)
1	Actara	12.5	125	0.01	1.25
2	Volaton	10	10	0.07	0.7
3	Karate zeon	7	7	1.08	7.56
4	Methavin	6	6	0.03	0.18

**Fuente:** Florícola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán S.

---

\* Nota: TOTAL en (kg.) o (L ) utilizados en los meses de ENERO, FEBRERO, MARZO del 2005.  
JUMBO ROSES 2005

**CUADRO N° 11 Volumen de Envases de Acaricidas Líquidos.**  
**Jumbo Roses 2005**

	ACARICIDAS	TOTAL* (L)	NÚMERO DE ENVASES UTILIZADOS	PESO ENVASE (kg.)	TOTAL PESO ENVASES (kg.)
1	Miteclean	2.5	5	0.07	0.35
2	Kanamite	10	10	0.11	1.11
3	Borneo	2	2	0.12	0.24
4	Flumite	2	4	0.06	0.24
5	Vertimec	4	40	0.12	4.8

**Fuente:** Florícola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán S.

**CUADRO N° 12 Volumen de Envases de Acaricidas Sólidos.**  
**Jumbo Roses 2005**

	ACARICIDAS	TOTAL* (kg.)	NÚMERO DE ENVASES UTILIZADOS	PESO ENVASE (kg.)	TOTAL PESO ENVASES (kg.)
1	Floramite	3.5	7	0.05	0.35

**Fuente:** Florícola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán S.

---

\* Nota: TOTAL en (kg.) o (L ) utilizados en los meses de ENERO, FEBRERO, MARZO del 2005.  
JUMBO ROSES 2005

**CUADRO N° 13 Volumen de Envases de Coadyuvantes Líquidos.**

**Jumbo Roses 2005**

	<b>COADYUVANTES</b>	<b>TOTAL* (L)</b>	<b>NÚMERO DE ENVASES UTILIZADOS</b>	<b>PESO ENVASE (kg.)</b>	<b>TOTAL PESO ENVASES (kg.)</b>
1	Agral	90	90	0.07	6.3
2	Break true	27	27	0.12	3.24
3	Kemkol	16	16	0.08	1.28
4	Cosmoin	10	3	0.32	0.96
5	Agrotin	5	5	1.11	5.55

**Fuente:** Florícola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán S.

**CUADRO N° 14 Volumen de Envases de Bioestimulantes Líquidos.**

**Jumbo Roses 2005**

	<b>BIOESTIMULANTES</b>	<b>TOTAL* (L)</b>	<b>NÚMERO DE ENVASES UTILIZADOS</b>	<b>PESO ENVASE (kg.)</b>	<b>TOTAL PESO ENVASES (kg.)</b>
1	Stimplex	190	19	0.39	7.41
2	Suero	420	105	0.32	33.6
3	Acorvin	40	2	1.3	2.6
4	Folamin	8	8	0.11	0.88
5	Nutripak	13	13	0.12	1.6
6	Ergostin	2	2	0.12	0.24
7	Algas 600	70	7	0.39	2.73
8	Vitazyme	16	4	0.32	1.28
9	Agroforce	4	1	0.32	0.32
10	Terrasorb foliar	8	16	0.03	0.48

**Fuente:** Florícola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán S.

---

\* Nota: TOTAL en (kg.) o (L ) utilizados en los meses de ENERO, FEBRERO, MARZO del 2005.  
JUMBO ROSES 2005

**CUADRO N° 15 Volumen de Envases de Bioestimulantes Sólidos.**

**Jumbo Roses 2005**

	<b>BIOESTIMULANTES</b>	<b>TOTAL* (kg.)</b>	<b>NÚMERO DE ENVASES UTILIZADOS</b>	<b>PESO ENVASES (kg.)</b>	<b>TOTAL PESO ENVASES (kg.)</b>
1	BMV plus	3	9	0.05	0.45
2	<i>Trichoderma</i>	0.03	1	0.12	0.12

**Fuente:** Florícola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán S.

---

\* Nota: TOTAL en (kg.) o (L ) utilizados en los meses de ENERO, FEBRERO, MARZO del 2005.  
JUMBO ROSES 2005

#### **4.4.4.3 MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS**

Según el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos, Libro VI, Título V; TULAS, las fases de la gestión de desechos peligrosos son:

- a. Generación
- b. Recolección
- c. Transporte
- d. De los tratamientos
- e. Del reciclaje
- f. De la disposición final

Siendo la generación, recolección, transporte, de los tratamientos y disposición final las actividades que debe desarrollar la finca.

##### **a. Generación**

En la Florícola existen algunos residuos que por sus características tóxicas son considerados residuos peligrosos, estos son los envases, fundas aluminadas, lata, vidrio de productos químicos como son: fertilizantes y agroquímicos (fungicidas, insecticidas, acaricidas, coadyuvantes y bioestimulantes) , plásticos de invernadero y equipo de fumigación.

Estos residuos se generan en los siguientes procesos: cultivo, fumigación y poscosecha.

##### **b. Recolección**

En esta etapa los residuos deben ser almacenados de forma tal que no causen daños a la salud de los trabajadores ni al ambiente.

Se debe tener especial atención al almacenar residuos tóxicos ya que estos al estar en contacto directo con productos químicos y al ser almacenados en grandes cantidades pueden generar efectos negativos a la salud de las personas que se encuentren cerca de ellos. En la bodega no debe permitirse almacenar los envases, fundas plásticas, cartones de productos químicos por largos períodos de tiempo, ya que el lugar es pequeño, es



importante que a medida que se generen los residuos se los vaya depositando en los contenedores colocados fuera de la bodega para luego ser transportados por los encargados de la recolección interna de residuos de la Florícola.

Antes de que el encargado de realizar la recolección y almacenamiento empiece a realizar sus funciones deberá conocer sobre los riesgos a los que está expuesto al manipular estos residuos peligrosos y deberá utilizar el equipo de protección personal adecuado.

Todos los residuos al momento de la recolección deberán estar bien empaquetados e identificados correctamente, para que las personas que manipulen estos residuos sepan de que residuos se tratan.

### **c. Transporte**

El transportista debe tener conocimiento sobre la carga que esta transportando, en esta etapa se debe tener un cuidado especial ya que si no se maneja adecuadamente estos residuos se puede poner en riesgo la salud de los trabajadores y el ambiente en general. El transporte de estos residuos debe ser única y exclusivamente para estos residuos no debe transportarse junto a estos, residuos no peligrosos ya que pueden llegar a contaminarse. Estos residuos deben ser depositados únicamente en los lugares autorizados para el efecto.

### **d. De los tratamientos**

Antes de realizar la disposición final de los residuos inorgánicos peligrosos en la fosa se deberá dar tratamiento a estos residuos el cual consiste en el triple lavado que se detalla a continuación sugerido por la Compañía BAYER S.A.

#### **Descontaminación: Triple lavado**

1. Vaciar el contenido del envase (residuos de agroquímicos) dentro del tanque de mezcla o en el equipo de aplicación.
2. Ecurrir el envase durante 30 segundos
3. En cada lavado llenar el envase con un volumen de agua limpia, que como mínimo sea igual al 25% del volumen total del envase

4. Tapar y agitar el envase, 30 segundos con la tapa hacia arriba y vaciar; 30 segundos con la tapa hacia abajo y vaciar y 30 segundos con la tapa en sentido lateral y vaciar, de tal manera que las superficies internas queden bien enjuagadas.

#### **e. Disposición final**

La disposición final de estos residuos será en una fosa de relleno, que contará con las medidas de seguridad necesarias para su funcionamiento. La construcción y funcionamiento de la fosa se detalla más adelante.

#### **4.4.4.3.1.MANEJO PROPUESTO PARA RESIDUOS PELIGROSOS**

<b>RESIDUO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MANEJO PROPUESTO</b>	<b>DISPOSICIÓN FINAL</b>	<b>RECOMENDACIÓN</b>
Plástico, Fundas aluminadas	529.42kg/3meses	Minimización Separación en origen	Fosa de relleno	Realizar convenios con proveedores para devolver el producto
Vidrio	18.5kg/3meses	Minimización Separación en origen	Fosa de relleno	Realizar convenios con proveedores para devolver el producto
Lata	4.57kg/3meses	Minimización Separación en origen	Fosa de relleno	Realizar convenios con proveedores para devolver el producto
Costales	35 semanales	Minimización Reutilización	Almacenamiento para reuso	No transportar alimentos
Plástico cubierta invernadero	4735m <sup>3</sup> /año	Reciclaje	Tercerizadora	No realizar quemas a cielo abierto

**Fuente:** Florícola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán S.

#### 4.4.5 MEDIDAS DE SEGURIDAD

“Toda empresa deberá estar comprometida en minimizar y controlar riesgos contribuyendo al bienestar de la gente y la protección del entorno, velando por la seguridad y la salud de los trabajadores, previniendo la ocurrencia de pérdidas y asegurando la continuidad del negocio”<sup>1</sup>

La correcta identificación y valoración de riesgos así como de los daños que puedan causar son fundamentales para diseñar planes y programas de prevención eficaces en los sitios de trabajo y optimización de recursos.

El trabajo puede agredir ambiental y sicosocialmente, poniendo en peligro la integridad física y sociológica de los trabajadores, causando daños a la salud.<sup>1</sup>

Es importante que para la construcción y funcionamiento de la fosa existan medidas de seguridad tanto para los trabajadores como para el ambiente siendo así las siguientes:

- El área destinada para la construcción de la fosa debe estar correctamente señalizada, colocando rótulos preventivos para evitar que personas no autorizadas tengan acceso a la misma
- El personal que trabaje directamente para el funcionamiento de la fosa deberá contar con el equipo de protección necesario ya que se tratan de residuos tóxicos y en determinadas dosis pueden causar daños en la salud.
- Se debe implementar programas de mantenimiento, tomando en cuenta los drenajes, tubos de ventilación, vía de acceso.

Es necesario que se tomen las medidas de seguridad necesarias para el uso de plaguicidas, ya que estos ocasionan un riesgo latente al ser humano y al ambiente por la toxicidad de los diferentes ingredientes.

Algunas de las medidas son las siguientes:

- Los pesticidas no deben transportarse junto con alimentos, bebidas, ropa de trabajo.

---

<sup>1</sup> FLORES, A. M Sc. 2005. *Seguridad Integral* .Exposición.

- Elegir aquellos plaguicidas que corresponden a las clases toxicológicas II Y III, es decir, que sean moderada o ligeramente tóxicos
- Los pesticidas deben almacenarse en sitios exclusivos para los mismos, con aislamiento, ventilación.
- No debe ingresar personal no autorizado y sin protección personal, a manejar pesticidas

La persona que se encuentra directamente involucrada con el manejo de pesticidas deberá conocer los riesgos a los que está expuesto y en caso de ocurrir derrames deberá conocer el procedimiento a seguir. (ANEXO 7, pág. 10)

#### **4.4.6 CAPACITACIÓN AL PERSONAL**

Debe existir una capacitación adecuada y constante para todo el personal de la Florícola “JUMBO ROSES”. Los directivos de la Florícola deben estar concientes de los riesgos físicos, químicos y biológicos que se presentan en la empresa con la finalidad de evaluarlos y administrarlos adecuadamente para que no afecten a los trabajadores, controlando de esta manera los efectos negativos que pudieran presentarse

Los trabajadores deben acatar las normas y leyes vigentes para la manipulación de productos químicos haciendo hincapié en el uso de los elementos de protección personal, capacitación en materia de riesgos y controles médicos periódicos.

Todo trabajador que ingrese en la Florícola debe recibir obligatoriamente un curso de seguridad e higiene industrial de por lo menos 20 horas, para posteriormente hacerlo con temas específicos en forma mensual.

### **4.5 DISEÑO DE LA FOSA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS PELIGROSOS**

#### **4.5.1 DISCUSIÓN**

Se determinó que la alternativa más apropiada para la disposición final de los residuos inorgánicos peligrosos generados en la Florícola es una fosa.

Llegamos a esta conclusión ya que el Reglamento de uso y aplicación de plaguicidas en las plantaciones dedicadas al cultivo de flores. Acuerdo N° 0025 (R.O. N° 623,31/ENE/95), así como especificaciones encontradas en la descripción de cada producto, establecen como su disposición final la incineración o desechar los residuos en fosas.

Se descartó la alternativa de la incineración porque aparte de ser sumamente costosa, no es recomendable para la salud humana ni para el ambiente. Por lo contrario la implementación de una fosa no es una alternativa costosa por lo tanto la Florícola se encuentra en condiciones de implementarla.

La Florícola cuenta ya con una excavación, en la cual se ha modificado las medidas para aprovechar ese espacio para la construcción de la fosa.

#### **4.5.2 METODOLOGÍA PARA CONSTRUCCIÓN DE LA FOSA**

Se realizaron salidas de campo hacia la Florícola “JUMBO ROSES”, en las cuales se determinó: tipo, cantidad y calidad de los residuos sólidos, así como procesos y aspectos generales de la Florícola; en las mismas que se tuvo acceso a registros, información y entrevistas con el personal encargado de las diferentes áreas.

Se registró en un inventario de residuos todos los residuos que se generan en la Florícola en el cual consta: el residuo, generación, estado, tipo, volumen, destino actual y recomendaciones para los diferentes residuos (cuadro N° 4). De la misma manera se realizó un inventario de todos los residuos que se dispondrán en la fosa. (cuadro N° 5 al 15)

#### **Determinación del Volumen de Residuos. (Inventario)**

Para determinar el volumen de los residuos de los productos químicos utilizados en la Florícola, se tomó en cuenta el consumo de los meses de enero, febrero y marzo del 2005.(cuadro N° 5 al 15). Se pesó los envases vacíos y se determinó el peso total de empaques en kilogramos, se siguió el mismo procedimiento para todos los productos y al final se clasificó y se determinó el total de residuos plásticos, fundas aluminadas, vidrio y lata por separado para proponer su disposición final.(cuadro N° 19)

Se realizó lo mismo con los envases y fundas de productos utilizados en la poscosecha (funda de ligas, cajas de grapas, zunchos, grapas, etc.) (cuadro N°16)

Se excluye de todo este procedimiento a los plásticos de los invernaderos, debido a que la Florícola entrega los plásticos ya utilizados a los proveedores, quienes reciclan este plástico y le entregan a la Florícola como intercambio, tinas plásticas, a las cuales se les da diferentes usos en la misma.

También se excluye de este procedimiento a todos los envases ya utilizados de productos de la Compañía BAYER S.A., ya que la misma se encarga de darles su propio tratamiento. (Procedimiento, Destrucción de envases plásticos) (ANEXO 1)

### **Construcción y funcionamiento de la fosa.**

Para la construcción de la fosa es importante tomar en cuenta que debe construirse en lugares alejados de los cursos y fuentes de agua, se debe tener en cuenta aspectos geológicos, hidrológicos, ambientales, sociales y económicos.

Las dimensiones de la fosa a construir son: ancho 3.09m, largo 3.56m y profundidad 2.50m, la misma que debe ir cubierta para evitar el ingreso de agua lluvia, esta puede ir cubierta con el plástico de los invernaderos.

Los envases de los productos químicos a disponer en la fosa previo a su disposición final deberán seguir el procedimiento de triple lavado sugerido por la Compañía BAYER S.A. el cual consiste en lo siguiente:

#### **Descontaminación: Triple lavado**

1. Vaciar el contenido del envase (residuos de agroquímicos) dentro del tanque de mezcla o en el equipo de aplicación.
2. Escurrir el envase durante 30 segundos
3. En cada lavado llenar el envase con un volumen de agua limpia, que como mínimo sea igual al 25% del volumen total del envase

4. Tapar y agitar el envase, 30 segundos con la tapa hacia arriba y vaciar; 30 segundos con la tapa hacia abajo y vaciar y 30 segundos con la tapa en sentido lateral y vaciar, de tal manera que las superficies internas queden bien enjuagadas.

Luego de realizado el triple lavado, cortarlos de manera que entren por la abertura superior del contenedor en el cual se los dispondrá. Este contenedor va a ser reutilizado en la fosa ya que el producto del mismo es utilizado en el área de fitosanidad de la Florícola, quedando el envase sin una disposición final adecuada. Este contenedor tiene como medidas las siguientes:

0.33m x 0.29m x 0.35m de profundidad. Una vez que se halla llenado el contenedor se lo asegura con la misma tapa.

Previo a la colocación de los contenedores en la fosa, se debe colocar plástico cubriendo en su totalidad el área de la fosa, este plástico actuará como impermeabilizante. Entre un contenedor y otro deberá ir una capa de tierra de 15cm, se debe sellar a la fosa en los últimos 50 cm con una capa de abono orgánico para luego sembrar arbustos. Esta fosa contará con canales para los gases de descomposición.

Este lugar debe ser señalado adecuadamente.

El reglamento de uso y aplicación de plaguicidas en las plantaciones dedicadas al cultivo de flores. Acuerdo N° 0025 (R.O.N° 623, 31/ENE/95) indica para la construcción de la fosa algunas especificaciones como las siguientes:

- Las dimensiones de las fosas más adecuadas son de ancho 3m, largo 4m y profundidad 3m. Realizando la excavación cuya profundidad depende de la cantidad de productos generados, sean éstos no reciclables o que no se pueden reutilizar, la profundidad de las fosas a excavar es a más de 1m de profundidad (2 o 3 metros).
- Al realizar las excavaciones esa misma tierra sirve como cobertura del relleno, aproximadamente 15 cm de espesor el cual puede ser únicamente tierra.
- Para un mejor recubrimiento, colocar una capa impermeable (arcilla) de 5 a 10cm de espesor. Sobre la capa de recubrimiento, colocar otra capa impermeabilizante.

- Luego colocar todos los materiales a disponer en capas de 10-15cm intercalándose con una capa de cal de 15cm.

Algunas de estas especificaciones fueron modificadas para la construcción de la fosa en la Florícola, pero encontrándose dentro de especificaciones recomendadas.

Estas modificaciones fueron realizadas ya que no se encontraba, la construcción de la fosa en el presupuesto anual de la florícola, resultando este un gasto extra que al momento no puede cubrir la Florícola. Algunas de las modificaciones son las siguientes:

No se colocó un recubrimiento como la arcilla, ya que el suelo en el lugar donde se encuentra la fosa es cangahua y arcilla. En lugar de colocar las capas de cal se coloca únicamente tierra de la misma excavación para abaratar costos.

### **Cálculo de tiempo de llenado de la FOSA:**

Para obtener el tiempo de llenado de esta FOSA, se realizaron los siguientes cálculos:\*

#### **1. Volumen total de la FOSA**

ancho 3.09m, largo 3.56m y profundidad 2.50m = **27.50m<sup>3</sup>**

**Se determinó el volumen de material de tape = 20% = 5.5m<sup>3</sup>**

#### **2. Volumen total útil de la FOSA**

$$27.50\text{m}^3 - 5.5\text{m}^3 = \mathbf{22\text{m}^3}$$

#### **3. Cálculo de tiempo de llenado \***

---

\* **Nota:** Cálculos propuestos por el Ing. Boroshilov Castro. Profesor de Maestría en Gestión Ambiental. UISEK.



**Fórmula para calcular el tiempo de llenado de la FOSA en meses**

$$\text{Tiempo de llenado} = \text{Volumen útil} / \text{Volumen (1 mes)}.$$

$$\delta \text{ (densidad)} = \text{Peso total a tratar (3meses)} / \text{Volumen}$$

$$\delta = 552.49\text{Kg.} / \text{Volumen}$$

**Despejando volumen:**

$$V = 552.49\text{Kg.} / \delta$$

$$V = 552.49\text{Kg.} / 90.90\text{Kg/m}^3 = 6.07\text{m}^3$$

$$V = 6.07\text{m}^3 \text{ (tres meses)}$$

$$V = 6.07\text{m}^3 / 3 \text{ (meses)}$$

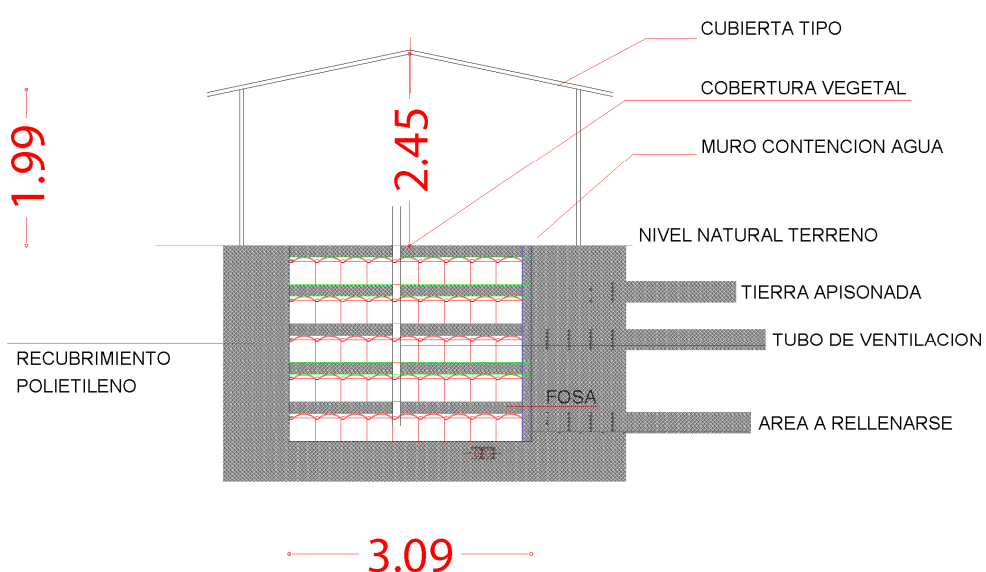
$$V = 2.02\text{m}^3 \text{ (1 mes)}$$

$$\text{Tiempo de llenado} = \text{Volumen útil} / \text{Volumen (1 mes)}.$$

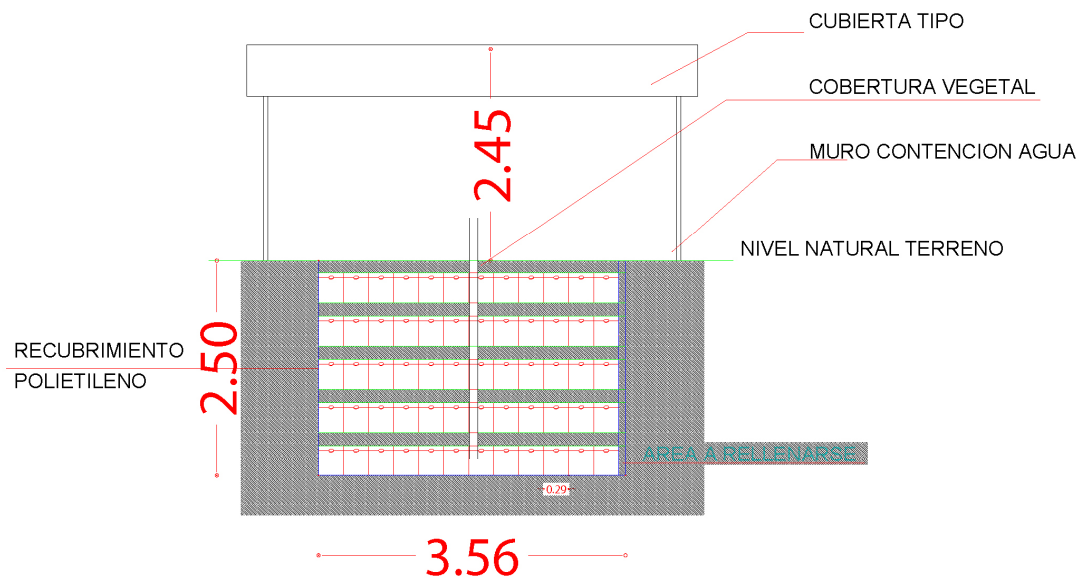
$$\text{Tiempo de llenado} = 22\text{m}^3 / 2.02\text{m}^3$$

$$\text{Tiempo de llenado} = \boxed{10.89 \text{ meses}}$$

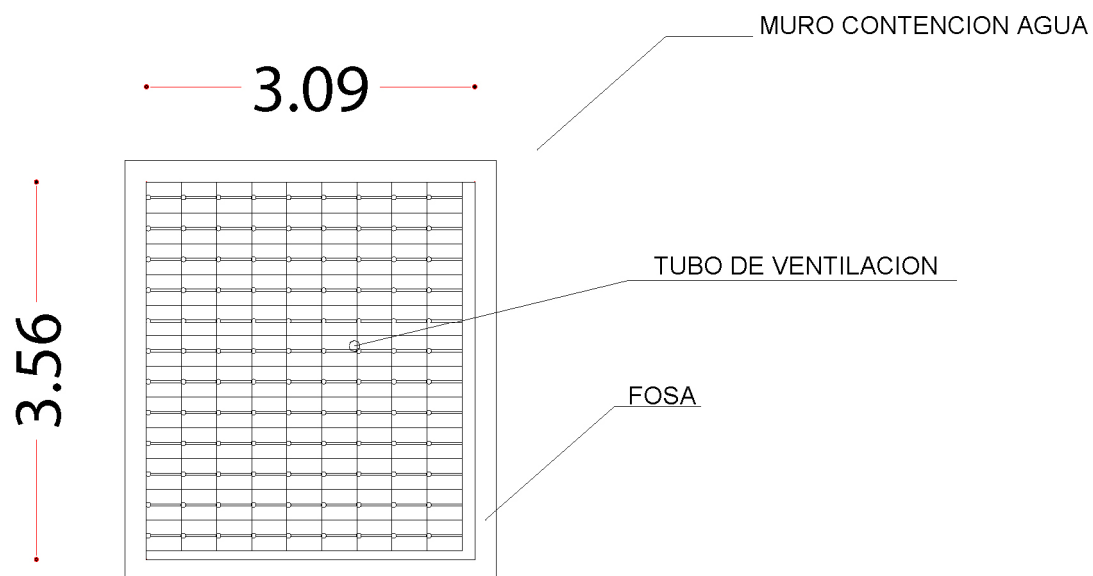
### 4.5.3 PLANOS DE LA FOSA



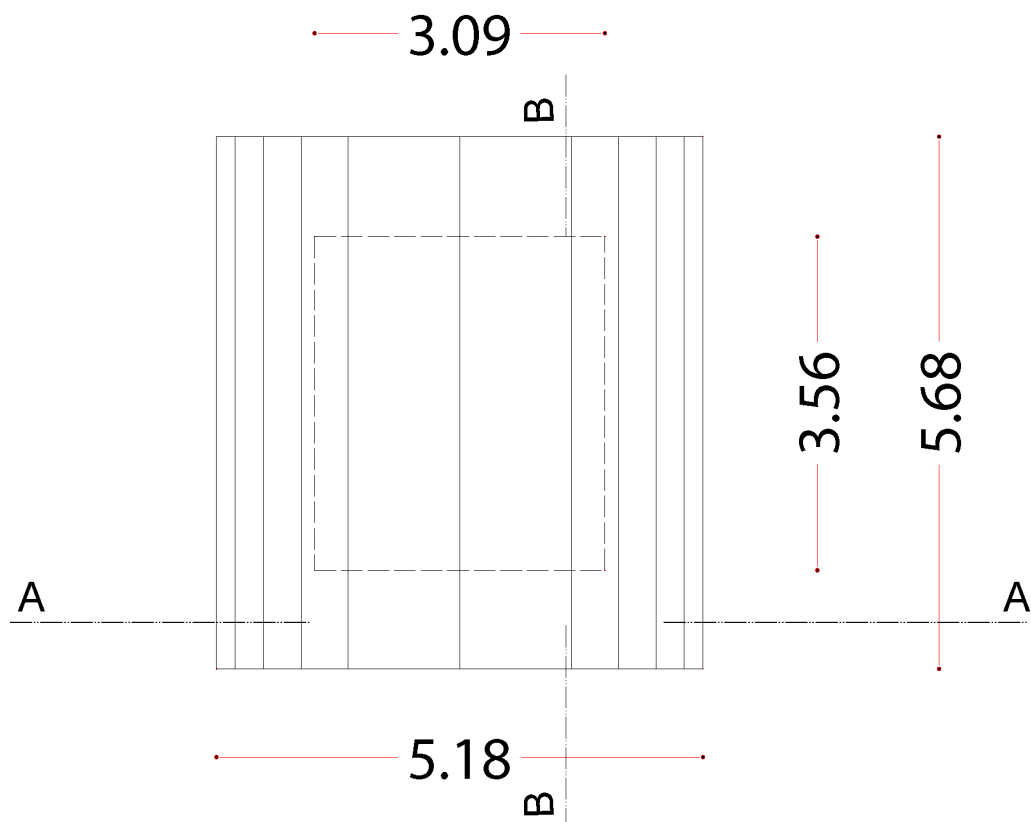
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK		
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES		
2004 - 2005		
TEMA: DISEÑO DE UNA FOSA PARA LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS		
Floricola " JUMBO ROSES "	DIRECTOR: Ing. Laura Huachi	
NOMBRE Andrea Santillán S.	ESCALA 1 : 100	LÁMINA 1
CONTIENE:  VISTA FRONTAL		



<p>UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES</p> <p>2004 - 2005</p>		
<p>TEMA:</p> <p>DISEÑO DE UNA FOSA PARA LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS</p>		
<p>Florícola " JUMBO ROSES "</p>	<p>DIRECTOR:</p> <p>Ing. Laura Huachi</p>	
<p>NOMBRE</p> <p>Andrea Santillán S.</p>	<p>ESCALA</p> <p>1 : 100</p>	<p>LÁMINA</p> <p>2</p>
<p>CONTIENE:</p> <p>VISTA LATERAL</p>		



<p>UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES</p> <p>2004 - 2005</p>		
<p>TEMA:</p> <p>DISEÑO DE UNA FOSA PARA LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS</p>		
<p>Florícola " JUMBO ROSES "</p>	<p>DIRECTOR:</p> <p>Ing. Laura Huachi</p>	
<p>NOMBRE</p> <p>Andrea Santillán S.</p>	<p>ESCALA</p> <p>1 : 100</p>	<p>LÁMINA</p> <p>3</p>
<p>CONTIENE:</p> <p>PLANTA</p>		



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK		
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES		
2004 - 2005		
TEMA: DISEÑO DE UNA FOSA PARA LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS		
Florícola " JUMBO ROSES "	DIRECTOR: Ing. Laura Huachi	
NOMBRE Andrea Santillán S.	ESCALA 1 : 100	LÁMINA 4
CONTIENE:  IMPLANTACION		

## CAPITULO V

### 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**CUADRO N° 16 Volumen de Residuos Generados en el Proceso de  
Poscosecha.  
meses de enero, febrero y marzo.  
Jumbo Roses 2005**

		NÚMERO DE ENVASES UTILIZADOS	PESO TOTAL ENVASES (kg.)
1	Magic Wash	5	0.32
2	Cinta embalaje	255	1.02
3	Caja de grapas	110	3.3
4	Fundas guantes de caucho	124	0.5
5	Fundas hebillas plásticas	20	0.34
6	Funda de ligas	65	0.26
7	Funda de zunchos	20	0.6
8	Papel	193 resmas	15
9	Sportak	24	2.88
10	Stroby	20	2.09
11	Hipoclorito de Ca	250 Kg.	1.5
12	Tracer	2	0.22

**Fuente:** Florícola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán S.

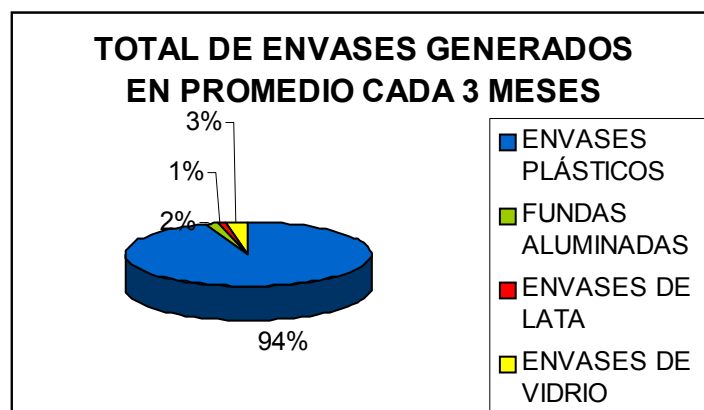
Como se observa en el cuadro N° 16, el área de poscosecha genera como mayor residuo el papel, con 193 resmas que corresponden a 15 kg, seguido por sportak con 24 envases que corresponden a 2.88 kg y finalmente tracer con 2 envases que corresponde a 0.22 kg. El área de poscosecha en la fase de producción de rosas es el área que genera menor cantidad de residuos comparado con el cultivo y el área de sanidad vegetal

**CUADRO N° 17 Total Envases generados en los meses de enero, febrero y marzo.  
Jumbo Roses 2005**

<b>PESO TOTAL ENVASES PLÁSTICOS (kg.)</b>	<b>PESO TOTAL FUNDAS ALUMINADAS (kg.)</b>	<b>PESO TOTAL LATA (kg.)</b>	<b>PESO TOTAL VIDRIO (kg.)</b>
539.25	9.89	4.57	18.5

**Fuente:** Florícola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán S.

**GRÁFICO 1:**



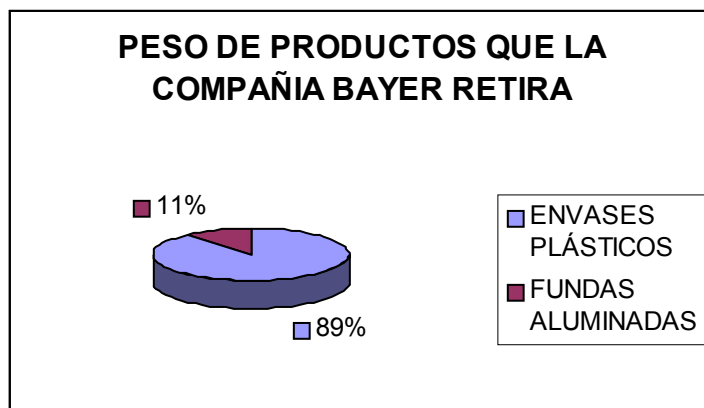
Como se observa en el gráfico N° 1, el mayor porcentaje de residuos generados en promedio cada 3 meses en la finca corresponde a los envases plásticos con un 94% que corresponde en peso a 539.25. Siendo el residuo más representativo debido a que las casas comerciales de los agroquímicos están sustituyendo los envases de vidrio o lata por envases plásticos debido a costos de manipulación y disminución de peligro, haciendo más fácil el manejo de estos residuos en comparación del vidrio o lata.

**CUADRO N° 18 Peso de Envases Plásticos y Fundas Aluminadas  
BAYER. Jumbo Roses 2005**

<b>PESO TOTAL ENVASES PLÁSTICOS (kg.)</b>	<b>PESO TOTAL FUNDAS ALUMINADAS (kg.)</b>	<b>PESO TOTAL ENVASES (kg.)</b>
17.5	2.22	19.71

**Fuente:** Florícola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán S.

**GRÁFICO 2:**



Según el gráfico N° 2 y cuadro N° 18, el mayor porcentaje de productos que retira la Compañía BAYER en promedio cada 3 meses, es el de plástico, con un 89%, lo que representa 17.5kg del total que retira, seguido por un 11 % de fundas aluminadas, lo que representa a 2.22kg.

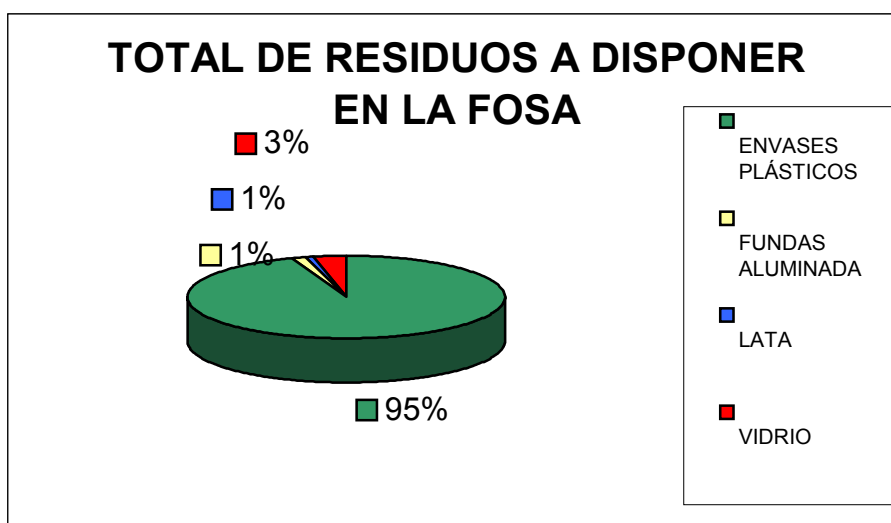


**CUADRO N° 19 Peso Total de Residuos a disponer en la fosa generados en los meses de enero, febrero y marzo.**  
**Jumbo Roses 2005**

<b>PESO TOTAL ENVASES PLÁSTICOS A TRATAR (kg.)</b>	<b>PESO TOTAL FUNDAS ALUMINADAS A TRATAR (kg.)</b>	<b>PESO TOTAL LATA (kg.)</b>	<b>PESO TOTAL VIDRIO (kg.)</b>
511.86	7.67	4.57	18.5

**Fuente:** Florícola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán S.

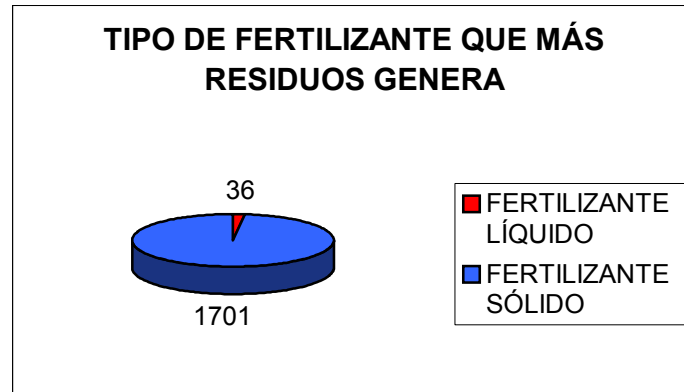
**GRÁFICO 3:**



Como se observa en el gráfico N° 3, el mayor porcentaje de residuos a disponer en la fosa, son los envases plásticos con un 95%, lo que equivale a 511.86kg. Siendo el residuo más representativo debido a que las casas comerciales de los agroquímicos están sustituyendo los envases de vidrio o lata por envases plásticos.

El plástico actualmente es un elemento no degradable, lo que dificulta su manipulación y uso después de la vida útil.

**GRÁFICO 4:**



Como se observa en el gráfico 4, el fertilizante más utilizado en la Florícola es el sólido, dentro del cual, según el cuadro N°6, el que genera mayor residuos es el Azufre con 1000 envases, seguido por el Nitrato de Calcio con 188 envases, el Ácido Nítrico con 182 envases y el Nitrato de Potasio con 162 envases, siendo estos los más representativos.

El consumo de Nitrógeno en cantidades apreciables en el cultivo de rosas, se debe a que es el elemento más importante en la fase de producción y desarrollo, ayudando a la brotación de yema, mejoramiento del follaje, lo que dará como resultado un tallo de buena calidad. Los excesos en la aplicación de fuentes nitrogenadas pueden producir un incremento en la aparición de enfermedades y por ende disminución de la producción pudiendo influir en la generación de un impacto en el recurso suelo

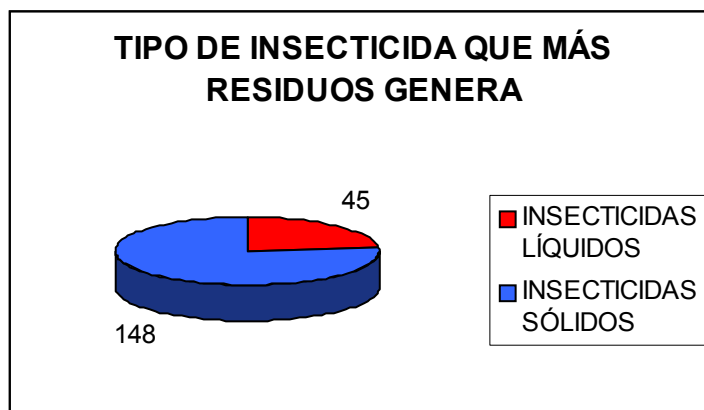
**GRÁFICO 5:**



Como se observa en el gráfico N° 5 el tipo de fungicida más utilizado en la Florícola es el sólido, dentro del cual según el cuadro N° 8, el que genera mayor residuos es el Kumulus con 60 envases, seguido por el Benomyl con 50 envases, siendo estos los más representativos.

El mayor uso de fungicidas dentro de la Florícola puede darse por factores ambientales (incremento de humedad en época de invierno) y por la presencia de enfermedades difíciles de controlar en épocas críticas, lo que constituye un factor determinante en la producción de rosas, reduciendo así la población microbiana del suelo cuando son aplicados a este, además existe el peligro de acumulación al igual que los fertilizantes.

**GRÁFICO 6:**



Como se observa en el gráfico N° 6 el tipo de insecticida más utilizado en la Florícola es el sólido, dentro del cual según el cuadro N° 10, el que genera mayor residuos es el Actara con 125 envases, siendo este el más representativo.

El consumo de insecticidas es menor comparado con el uso de fungicidas debido a las condiciones ambientales (verano, época seca) y a la facilidad de controlar más rápidamente las plagas que las enfermedades, y a pesar de que el uso de insecticidas con su respectivo ingrediente activo son mucho más tóxicos que los fungicidas e igualmente persistentes.

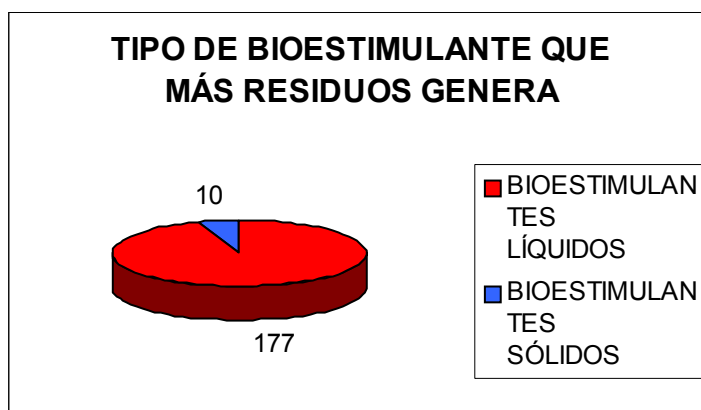
**GRÁFICO 7:**



Como se observa en el gráfico N° 7 el tipo de acaricida más utilizado en la Florícola es el líquido, dentro del cual según el cuadro N° 11, el que genera mayor residuos es el Vertimec con 40 envases, siendo este el más representativo.

Los acaricidas constituyen uno de los productos más costosos dentro de un plan de sanidad vegetal, siendo las formulaciones muy pocas dentro del mercado, lo que dificulta su rotación e incrementa la resistencia por parte de las plantas a estos productos. Los acaricidas son productos tóxicos que al ser inhalados afectan la salud de los trabajadores y producen estrés en el tejido vegetal.

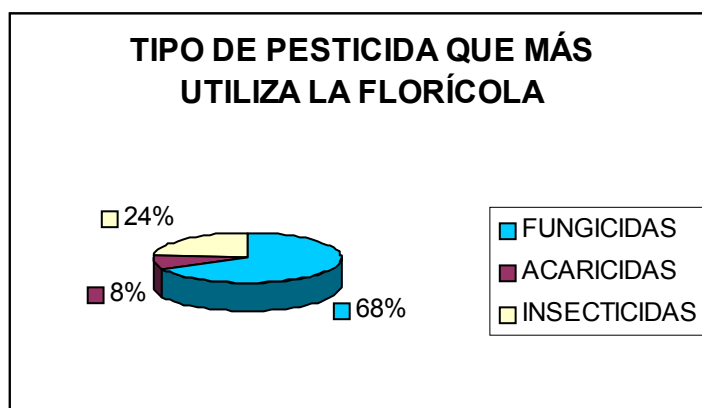
**GRÁFICO 8:**



Como se observa en el gráfico N° 8 el tipo de bioestimulante más utilizado en la Florícola es el líquido, dentro del cual según el cuadro N° 14, el que genera mayor residuos es el Suero con 105 envases, siendo este el más representativo.

Este tipo de producto se utiliza como mejorador del suelo, desintoxicador de follaje y estimulantes para diferentes partes de la planta, es decir ayuda a mejorar el aspecto y sanidad de la planta, siendo la mayoría de estos productos amigables con el ambiente y de importancia vital dentro de un manejo integrado para disminuir impactos en los trabajadores e impactos ambientales en los recursos agua, aire y suelo .

**GRÁFICO 9:**



Según el cuadro N° 9 los fungicidas son los pesticidas más utilizados en la Florícola, en un 68%, seguidos de los insecticidas, en un 24% y por último los acaricidas en un 8%. Se debe tener precaución con el uso de fungicidas ya que estos se aplican directamente al suelo poniendo en riesgo a este recurso y a la salud humana, los insecticidas son residuales y persistentes en el medio y los acaricidas causan más daño a los seres humanos que al ambiente, estos por su elevado costo no son muy utilizados.

## CAPITULO VI

### 6. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

#### 6.1 CONCLUSIONES:

- Los residuos que genera la Florícola, en promedio, cada 3 meses son: plástico y fundas aluminadas 549.14kg, vidrio 18.5kg, Cartón 8.24kg, costales 420 unidades; Residuos vegetales 10.5m<sup>3</sup>/día, papel 15kg/día. Estas cantidades varían según la planificación anual de la Florícola.
- Los residuos y cantidades promedio a disponer en la fosa o darles otra disposición adecuada, cada 3 meses son: Envases plásticos y fundas aluminadas: 529.42kg, lata 4.57kg y vidrio 18.5kg.
- El peso de los envases que la Compañía BAYER retira de la Florícola para realizar la destrucción de sus envases es de: 19.72kg
- La mejor alternativa para la disposición final de residuos inorgánicos peligrosos que no pueden ser reutilizados o reciclados es la fosa, ya que es una alternativa segura, económica y recomendada por el Reglamento de uso y aplicación de plaguicidas en las plantaciones dedicadas al cultivo de flores.
- La metodología para la construcción y funcionamiento de la fosa deberá ser evaluada permanentemente durante la etapa de construcción y debe ser difundida a todo el personal.
- El tiempo de llenado de la fosa es de 10.89 meses, período en el cual se le deberá hacer los monitoreos y seguimientos necesarios para evitar que su mal funcionamiento cause daños irreversibles a la salud humana y al ambiente.
- La fosa tiene una capacidad para 540 contenedores en los cuales se dispondrá los residuos previamente picados y realizados el tratamiento de triple lavado.
- Se elaboró un manual sobre el manejo de residuos en la Florícola, el mismo que a través de un proceso de capacitación se dará a conocer a todo el personal y en forma permanente a los responsables de su cumplimiento y funcionamiento.
- Los residuos inorgánicos se los deberá separar en reciclables, no reciclables y en reutilizables, por una persona capacitada en el manejo de los mismos.

- El manejo de los residuos sólidos de la Florícola deberá entrar en el mejoramiento continuo de los procesos de producción de la misma, para reducir la cantidad de residuos en la fuente.
- Se elaboró un registro de residuos sólidos el cual debe formar parte del plan de manejo de residuos propuesto. (ANEXO 1)
- El tipo de fertilizante más utilizado en la Florícola es el sólido, generando la mayor cantidad de residuos el Azufre con 1000 envases.
- El tipo de bioestimulante más utilizado por la Florícola es el líquido, generando un mayor número de residuos el Suero con 105 envases en promedio cada tres meses.
- Entre los agroquímicos más utilizados están los fungicidas con un 68%, seguidos por los insecticidas con un 24% y por último los acaricidas con un 8%.
- Los problemas de piel de tipo común son frecuente en algunos casos y no deben ser subestimados, ya que sobre esto se puede producir impactos de tales exposiciones y condiciones de trabajo, que perjudican a la comunidad y a la empresa.
- La Florícola utiliza una gran cantidad de fertilizantes que por las dosis y frecuencias que exige el cultivo de rosas, se vuelve un contaminante directo de los recursos suelo, además algunos de ellos persisten en el mismo y se acumulan en el tiempo.
- La falta de capacitación en la parte ambiental por parte de la mayoría de las empresas contribuye a que se generen los impactos ambientales.
- La Florícola utiliza en la fase de cultivo una gran cantidad de fungicidas que al ser aplicados al suelo y a la parte foliar de la planta, se acumulan y no solo deterioran los recursos sino la vida microbiana existentes en ellos, siendo un factor importante en la frecuente aparición de enfermedades por el desequilibrio que sufre el suelo.
- Si no se realiza un manejo adecuado de los residuos generados en todos los procesos de la Florícola, se pone en riesgo la salud humana y la calidad de los recursos agua, aire y suelo.
- La Florícola tiene una mayor conciencia ambiental, ya que está introduciendo una serie de programas ambientales que incluyen la protección a la salud humana.



## 6.2 RECOMENDACIONES

- El papel generado en la Florícola , se lo debe reciclar, vendiéndolo a las empresas recicladoras. (Tercerizadoras)
- El cartón puede ser incorporado en el proceso de compostaje, picado y húmedo ya que este es una fuente importante de lignina lo cual ayuda a que el proceso sea más rápido.
- Todos los residuos que se generen en la Florícola deberán entrar en el sistema de separación en el origen.
- Es necesario capacitar al personal asignado para la construcción y funcionamiento de la fosa sobre los riesgos a los que están expuestos, durante su construcción y disposición de los residuos sólidos.
- Es importante que el personal asignado para realizar la descontaminación de los envases de productos químicos (triple lavado) y el corte de estos, cuente con el equipo de protección personal adecuado (guantes, overol, mascarilla) ya que estos envases cuentan con trazas del producto.
- En caso de crecimiento de la producción Florícola y consecuentemente el incremento de residuos que requieran tratamiento, los Directivos de la empresa deberán prever un lugar donde sea posible la implementación de nuevas unidades de tratamiento.
- La Florícola deberá evaluar luego de la vida útil de las fosas, el procedimiento adecuado para reiniciar el proceso sin afectar el entorno ambiental y la salud de sus trabajadores.
- Se deberá responsabilizar a una persona o varias personas para que se encarguen de la recolección, almacenamiento, corte y disposición de los envases en la fosa.
- Se deberá elaborar un programa de mantenimiento y monitoreo de la estructura física y funcionamiento de la fosa , en los cuales irá incluido la frecuencia del el mantenimiento de los canales para la evacuación de los gases originados por la descomposición de los residuos así como mantenimiento de la vía o vías de acceso y el procedimiento para realizar la caracterización de los lixiviados.

- Se debe diseñar un programa de señalización e identificación de los basureros dentro de la Florícola para separar en contenedores diferentes la BASURA ORGÁNICA e INORGÁNICA.
- En el área de compostaje mejorar el drenaje, tratar de mantener las condiciones óptimas en las composteras, el material a ser incorporado en el proceso debe ser más picado para que el proceso sea eficiente.
- Buscar convenios entre la Florícola y los proveedores de materiales para reutilización o reciclaje de los que se puedan someter a estos procesos
- Se debe crear una bitácora para llevar el registro del funcionamiento de la fosa, que registrará, el inicio de operaciones, los materiales a disponer y el día en que se tome la decisión de cerrar técnicamente la fosa
- Manejar las dosis adecuadas de agroquímicos que utiliza la Florícola para que de esta manera se reduzca la generación de residuos de envases.
- Analizar a los agroquímicos más utilizados en la Florícola para conocer a que riesgos están sometidos los trabajadores, el ambiente y tratar de reemplazarlos por opciones que sean compatibles con el ambiente.
- Los residuos orgánicos recolectados en los basureros o contenedores dispuestos en toda la Florícola, deberán ser incorporados en el proceso de compostaje que maneja la misma.
- Integrar a los procesos productivos alternativas limpias como tratar de sustituir los agroquímicos por productos agrícolas obtenidos de forma orgánica, ecológica y biológica, que contribuyan a disminuir el impacto ambiental que se genera en la finca y la comunidad.
- Hacer una mejor valoración del uso de fertilizantes y plaguicidas para reducir su uso, tomando en cuenta la residualidad de los mismos y ampliando los días de aplicación, lo que contribuiría no solo a una disminución de contaminación sino a una generación menor de desechos.
- En la actualidad se está realizando el plástico a partir del maíz, lo que convierte al plástico en biodegradable para cierto tipo de microorganismos, al reemplazar este al plástico no biodegradable por el degradable se contribuye a la disminución de residuos en la fuente.

### 6.3 BIBLIOGRAFÍA

1. CASTRO, B. 2000. *Manual para el manejo de los residuos sólidos en medianos y pequeños Municipios*. Quito- Ecuador. pp. 60.
2. CADAHIA, C. 2000. *Fertirrigación, Cultivos Hortícolas y ornamentales*. Segunda Edición. Madrid- España.
3. COLLAZOS, H.; DUQUE, R. 1998 *Residuos Sólidos*. Quinta Edición. Editor Acordal. Colombia.
4. CORPORACIÓN OIKOS. 2000. *Manual de Reciclaje de Plásticos*. Quito- Ecuador. pp. 80.
5. DEFFIS, A. 1994. *La Basura es la Solución*. árbol editorial. México D.F.
6. ENCALADA, M. 1999. *Residuos Sólidos*. Quito- Ecuador. pp. 20.
7. GLYNN, H; HEINKE, G. 1999. *Ingeniería Ambiental*. Segunda Edición. Prentice Hall. México.D.F.
8. GOMEZ P. *Tecnologías de disposición, recolección y procesamiento de desechos sólidos*. Volumen VI. Quito 1993
9. HARARI, R. 2004. *Seguridad, Salud y Ambiente en la Floricultura*. Quito- Ecuador.
10. KIELLY G. *Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión*. Editorial McGraw – Hill. Volumen III
11. LUND, H. *Manual de Reciclaje*. Primera Edición. Volumen I.

12. NOVOA, JC., 2002. *Plan de manejo de desechos sólidos en la florícola "LINDAFLORES CIA.LTDA."* . Tesis de Grado. Universidad Internacional SEK. Quito- Ecuador.
13. Registros ISO 9001: 2000 de "JUMBO ROSES", 2004.
14. Reglamento de uso y aplicación de plaguicidas en las plantaciones dedicadas al cultivo de flores. Quito,1998.
15. [www.ecuanex.net.ec/natura/quito/desechos](http://www.ecuanex.net.ec/natura/quito/desechos). *Manejo de desechos sólidos*.
16. [www.ideam.gov.co](http://www.ideam.gov.co). *Reciclaje de desechos*.
17. [www.esi.unav.es](http://www.esi.unav.es). *Incineración*.
18. [www.esi.unav.es](http://www.esi.unav.es). *Residuos sólidos urbanos*.
19. <http://www.infoagro.com/abonos/compostaje2.asp>. *El compostaje*.
20. <http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html>. *Residuos sólidos*.
21. <http://www.tecnociencia.es/especiales/residuos/6.htm>. *Residuos*.
22. <http://www.cepis.org.pe/eswww/fulltext/curso/pequena/pequena.html>. *Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales*.

## 6.4 GLOSARIO:

- **Almacenamiento:** Es la acción de retener temporalmente los desechos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos.
- **Biodegradable:** Propiedad de toda materia de tipo orgánico de poder ser metabolizada por medio biológicos.
- **Confinamiento controlado o relleno de seguridad:** Obra de ingeniería para la disposición final de desechos peligrosos que garanticen su aislamiento definitivo y seguro.
- **Desecho:** Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.
- **Desecho sólido:** Se entiende por desecho sólido todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos de barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros.
- **Desecho sólido industrial:** Aquel que es generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.
- **Desecho peligroso:** Es todo aquel desecho, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas, irritantes, de patogenicidad, carcinogénicas representan un peligro para los seres vivos, el equilibrio ecológico o el ambiente.
- **Disposición final:** Es la acción de depósito permanente de los desechos sólidos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.
- **Eliminación:** Se entiende cualquiera de las operaciones específicas por la Autoridad Competente con el fin de disponer de manera definitiva los desechos peligrosos.
- **Envasado:** Acción de introducir un desecho peligroso en un recipiente, para evitar su dispersión o propagación, así como facilitar su manejo.

- **Etiqueta:** Es toda expresión escrita o gráfica impresa o grabada directamente sobre el envase y embalaje de un producto de presentación comercial que lo identifica.
- **Generación:** Cantidad de desechos sólidos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo dado.
- **Generador:** Persona natural o jurídica, cuyas actividades o procesos productivos producen desechos sólidos.
- **Lixiviado:** Líquido que percola a través de los residuos sólidos, compuesto por el agua proveniente de precipitaciones pluviales, escorrentías, la humedad de la basura y la descomposición de la materia orgánica que arrastra materiales disueltos y suspendidos.
- **Manejo:** Se entiende por manejo las operaciones de recolección, envasado, etiquetado, almacenamiento, reuso y/o reciclaje, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos, incluida la vigilancia de los lugares de disposición final.
- **Manejo ambientalmente racional:** Se entiende la adopción de todas las medidas posibles para garantizar que los desechos peligrosos y otros desechos se manejen de manera que queden protegidos el medio ambiente y la salud humana contra los efectos nocivos que pueden derivarse de tales desechos.
- **Reciclaje:** Operación de separar, clasificar selectivamente a los desechos sólidos para utilizarlos convenientemente. El término reciclaje se refiere cuando los desechos sólidos clasificados sufren una transformación para luego volver a utilizarse.
- **Relleno sanitario:** Es una técnica para la disposición de los desechos sólidos en el suelo sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestia o peligro para la salud y seguridad pública. Este método utiliza principios de ingeniería para confinar los desechos sólidos en un área la menor posible, reduciendo su volumen al mínimo aplicable, y luego cubriendo los desechos sólidos depositados con una capa de tierra con la frecuencia necesaria, por lo menos al fin de cada jornada.
- **Reuso:** Acción de usar un desecho sólido, sin previo tratamiento.
- **Tratamiento:** Proceso de transformación física, química o biológica de los desechos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial y en el cual se puede generar un nuevo desecho sólido, de características diferentes.

# ANEXOS

**ANEXO 1****REGISTRO DE RESIDUOS (SEMANAL)****ÁREA DE CULTIVO****Ejemplo:**

<b>FECHA:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>			<b>Semana: 36</b>
<b>RESIDUO</b>	<b>GENERACIÓN</b>	<b>VOLÚMEN</b>	<b>SITIO DE ALMACENAMIENTO</b>	<b>DISPOSICIÓN FINAL</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Residuos vegetales	Cultivo	73.5m <sup>3</sup>	Compostera	Compostaje	
Envases	Cultivo	85 unidades	Bodega		Retornados al proveedor
Costales	Cultivo (Fertilizantes)	35 unidades	Caseta de fitosanidad		Reuso

**Fuente:** Floricola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán



## AREA DE POSCOSECHA

FECHA:		RESPONSABLE:			Semana: 36
RESIDUO	GENERACIÓN	VOLUMEN	SITIO DE ALMACENAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL	OBSERVACIONES
Residuos vegetales	Poscosecha	73.5m <sup>3</sup>	Compostera	Compostaje	
Envases	Poscosecha	85 unidades	Bodega		Retornados al proveedor
Ligas, zunchos, grapas, tapas tabaco	Sala de clasificación	1.19kg	Cuarto de almacenamiento de residuos		Reciclaje Reuso
Papel	Sala de clasificación	35kg	Cuarto de almacenamiento de residuos		Reciclaje

**Fuente:** Florícola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán S.

## AREA DE SANIDAD

FECHA:		RESPONSABLE:			Semana: 36
RESIDUO	GENERACIÓN	VOLÚMEN	SITIO DE ALMACENAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL	OBSERVACIONES
Envases	Sanidad	85 unidades	Bodega		Retornados al proveedor
Costales	Sanidad	35 unidades	Caseta de fitosanidad		Reuso

**Fuente:** Florícola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán S.

## **ANEXO 2: PROCEDIMIENTO DE LA COMPAÑÍA BAYER S.A. PARA LA DESTRUCCIÓN DE ENVASES PLÁSTICOS**

### **Objetivos:**

Este programa ayuda en la recolección y manejo de envases vacíos de agroquímicos provenientes de los usuarios para una destrucción segura dentro del ámbito legal.

Los envases deberán ser destruidos de acuerdo a:

1. Normas y regulaciones nacionales (INEN, SESA)
2. Guías FAO
3. Guías Internacionales de CropLife
4. Políticas y requerimientos de BCS

### **Requerimientos específicos:**

#### **Del personal que manipule los envases de agroquímicos:**

1. Ser mayor de edad
2. Saber leer y escribir correctamente
3. En caso de ser mujer no estar en período de embarazo o lactancia
4. Tener el conocimiento básico de los agroquímicos, la forma de eliminar los envases y el riesgo que representa su manejo inapropiado.
5. Leer cuidadosamente la etiqueta de los envases de los productos para conocer las instrucciones específicas de su manejo y eliminación de los residuos sobrantes.
6. Utilizar ropa de trabajo y equipo de protección apropiados, cuando se eliminan sobrantes de plaguicidas

### **Descontaminación: Triple lavado**

La Compañía Bayer S.A. para recibir los envases plásticos como canecas, garrafas o frascos, los usuarios deben descontaminarlos antes de ser eliminados, las fases de descontaminación son:

1. Vaciar el contenido del envase (residuos de agroquímicos) dentro del tanque de mezcla o en el equipo de aplicación.
2. Escurrir el envase durante 30 segundos
3. En cada lavado llenar el envase con un volumen de agua limpia, que como mínimo sea igual al 25% del volumen total del envase
4. Tapar y agitar el envase, 30 segundos con la tapa hacia arriba y vaciar; 30 segundos con la tapa hacia abajo y vaciar y 30 segundos con la tapa en sentido lateral y vaciar, de tal manera que las superficies internas queden bien enjuagadas.

### **Tratamiento del envase luego del triple lavado:**

1. Retirar la tapa o tapón de los envases
2. Perforar los envases secos (fondo y lateralmente)

### **Tratamiento de ropa y materiales de limpieza contaminados:**

1. La ropa de protección debe lavarse en el sitio de trabajo, (finca florícola / bananera, etc...) separadamente de otras prendas de vestir y enjuagarse con abundante agua, cuidando de no contaminar las fuentes de agua.
2. El agua resultante del lavado deberá ser diluida y eliminada de acuerdo a uno de los métodos establecidos.

### **Transporte de envases: Sierra**

El bodeguero del distribuidor o de la finca lavará y perforará los envases plásticos, los promotores de Bayer S.A. vigilarán este proceso, en la fechas determinadas previamente y certificarán que este proceso ha sido cumplido de acuerdo a esta norma. Inicialmente se han seleccionado 10 fincas florícolas para el inicio de este programa.

Los envases serán transportados directamente a las bodegas de CRIPADA, ubicadas en la Calle de los Arupos E1 – 100 y Panamericana Norte, Quito, cuando se tenga el volumen adecuado, se enviarán a Guayaquil en los camiones de CRIPADA.

### **Empaque:**

Debe realizarse de acuerdo al tamaño de los envases (0.5,1 litros), empacando 100 envases de 0.5 litros o 50 envases de 1 litro por cada bolsa plástica y sellados herméticamente con cinta adhesiva para evitar que se dispersen dentro del vehículo. Los envases plásticos de 4 litros; 9.8 (Mocap EC) litros, 20 litros o más deben cortarse en 4 pedazos para luego colocarlos en bolsas plásticas al vacío y selladas para evitar que los envases se diseminen en el interior del vehículo.

Los envases deben estar completamente secos para el transporte al horno de clinker de la Cemento Nacional (Planta Cerro Blanco) km.18.5 Vía a la costa.

### **Transporte:**

Las fundas con los envases a ser incinerados serán transportadas en vehículos cerrados de la Cia. CRIPADA, destinados al transporte de agroquímicos. Se deben recordar las siguientes normas para el transporte desde la finca hasta la bodega de Cripada en Quito y posteriormente a Cripada, Guayaquil:

1. Los envases deben transportarse solos, nunca junto a alimentos, forrajes, animales domésticos, recipientes para alimentos, etc...
2. La cabina del conductor debe estar aislada del comportamiento de carga
3. No transportar personas junto con los envases
4. El peso y volumen de la carga deben distribuirse de manera uniforme, para lograr una buena estabilidad durante el viaje.
5. La carga debe ir protegida de la lluvia
6. La carga debe quedar bien sujeta o amarrada para evitar su movimiento o caída durante el viaje. Asegurar la carga que queda junto a la puerta de descargue, para evitar su caída al abrirla
7. Evitar el exceso de velocidad y de número de horas al volante.

8. La carga y descarga debe hacerse con cuidado para evitar la ruptura de las bolsas de plástico
9. Los promotores deben llevar el record de la cantidad de envases entregados a CRIPADA, indicando procedencia y fecha de entrega
10. Los transportistas de CRIPADA deben portar guía de movilización que nos permitirá conocer el volumen de envases a ser entregados a la Cemento Nacional.

### **ANEXO 3: PASOS PARA EL PROCESO DE COSECHA “JUMBO ROSES”, 2005.**

- Desinfectar la tijera antes de cada corte para prevenir problemas de enfermedades
- Cortar de acuerdo al número de pétalos sueltos establecidos para cada variedad con la finalidad de obtener alta calidad y consistencia
- Colocar 40,50,60 tallos por carro de acuerdo a lo establecido en cada variedad para evitar maltrato y deshidratación
- Dejar un espacio entre el borde de coche y la flor (5cm), colocar los tallos en el coche emparejando los botones florales para evitar maltrato
- Destoconar todos los tallos de corte antes de colocar en el coche para hidratación de la flor, facilita enmallado y pelado de follaje
- Cada 20 minutos llevar el sombrío la flor cortada y colocarla en solución para evitar deshidratación y maltrato
- Colocar la flor cosechada en malla o caja cuando existan 20-30 tallos según variedad y cerrarla con un pedazo de tallo para protección de la flor en el transporte a la pos-cosecha
- Emparejar los tallos a 90cm., las cabezas no deben quedar contra el borde de la malla o caja.
- Colocar una banda de papel periódico en las variedades susceptibles a maltrato y en las de mercado ruso
- Realizar la malla en forma crónica para evitar maltrato
- Llenar los tachos con agua a una altura de 60cm
- Mantener el agua y los tachos limpios para garantizar la hidratación de la flor
- Registrar la cosecha de la flor en la tarjeta de control de producción diaria por variedad, para controlar la producción diaria y elaborar estimados de producción
- Asegurar que el responsable prepare la solución de hidratación (pH 5.5 y cloro 40-50 ppm) para facilitar la absorción de agua y la muerte de microorganismos

- Colocar el ticket de identificación en caja o malla para identificar problemas de cosecha por cortador.



## **ANEXO 4: DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS EN LA FLORÍCOLA**

## INSECTICIDAS

NOMBRE	ACCION	RIESGOS AMBIENTALES	CLASE TOXICOLÓGICA	ROPA DE PROTECCIÓN	CUIDADOS EN EL MANEJO	DISPOSICIÓN DE DESECHOS
Karate (lambdacy-halothrin)	Insecticida Acaricida	Pez: LC50 0,21 mg/l (Bluegill) 0,24 mg/l (trucha arco iris) Aves: LD50 mayor a 3950 mg/kg (pato silvestre)	I	Cubretodo de mangas largas y pantalones largos, zapatos resistentes a químicos, protector facial para químicos y guantes	Evitar contacto con la piel. Causa irritación a los ojos	Eliminar los envases de manera segura
Methavin (Methomyl)	Insecticida Carbamato	Peces: Tóxico. LC50 3,4 mg/l (96h) (trucha arco iris) Abeja: No tóxico	I	Usar ropa de protección, mascarilla facial con filtro o respirador para protegerse de vapores de methynol o polvo	Concentración líquida puede ser fatal según la concentración. No aspirar el polvo o spray. Evitar que llegue a ojos, piel o ropa. El líquido es flamable. Guardar en contenedor original solamente.	Desechar como productos de peligrosidad de acuerdo a regulaciones de RCRA

**Fuente:** Harari, R.2004. Seguridad, salud y ambiente en la Floricultura.

## FUNGICIDAS

NOMBRE	ACCIÓN	RIESGOS AMBIENTALES	CLASE TOXICOLÓGICA	ROPA DE PROTECCIÓN	CUIDADOS EN EL MANEJO	DISPOSICIÓN DE DESECHOS
Captan	Fungicida protector erradicante	Pez: LC50 0,066-0,080 PPM (96h) (trucha arco iris) Ave: LC50>2400 ppm (codorniz)	III	Respirador, gafas para la vista y guantes cuando se manipule	Evitar contacto con la piel. Causa irritación a los ojos	Eliminar los envases de manera segura.
Dithane (Mancozeb)	Fungicida protector erradicante	El producto puede ser mortal si se ingiere. Venenoso si se inhala. Puede ocasionar daños en los ojos	IV	Gafas de seguridad, guantes que resistan químicos y mandil	Guardar en contenedor original, con ventilación. No reusar los contenedores. Su descarga es prohibida y debe ajustarse a las leyes locales. La temperatura de almacenamiento debe estar de 25 a 30 °C.	Debe ser desechado por medios especiales, por ejemplo, incineración, de acuerdo a regulaciones locales.

**Fuente:** Harari, R.2004. Seguridad, salud y ambiente en la Floricultura.

## FUNGICIDAS

NOMBRE	ACCION	RIESGOS AMBIENTALES	CLASE TOXICOLÓGICA	ROPA DE PROTECCIÓN	DISPOSICIÓN DE DESECHOS	CUIDADOS EN EL MANEJO
Euparen M	Fungicida	Peces: LC50 0,05 mg/l (96h) (trucha) Aves: LD50 >5000 mg/kg (codorniz) Abeja: No tóxico Insoluble en agua	IV	Respirador, gafas para la vista y guantes cuando se manipule	Eliminar los envases de manera segura	Evitar contacto con la piel. Causa irritación
Fitoraz (Cymoxanil)	Fungicida	Peces: LC50 18,7 mg/l (96h) (trucha arco iris) Aves: LC50 2847 ppm (8 días) (codorniz) Abeja: No tóxico	II	Respirador, gafas para la vista y guantes cuando se manipule	Debe ser desechado por medios especiales. P.E: incineración, en concordancia con regulaciones locales	Precaución
Fongarit	Fungicida curativo sistémico	Peces: moderadamente tóxico Abejas: no tóxico	II III	Respirador, gafas para la vista y guantes cuando se manipule	Eliminar los envases de manera segura	Precaución

**Fuente:** Harari, R.2004. Seguridad, salud y ambiente en la Floricultura

## FUNGICIDAS

NOMBRE	ACCION	RIESGOS AMBIENTALES	CLASE TOXICOLÓGICA	ROPA DE PROTECCIÓN	CUIDADOS EN EL MANEJO	DISPOSICIÓN DE DESECHOS
Kumulus (sulfur)	Fungicida Acaricida	Peces: No tóxico Abejas: No tóxico	IV	Respirador, gafas para la vista y guantes cuando se manipule	No entre en áreas tratadas por 24 horas o hacerlo con equipo adecuado de protección, almacenarlo lejos de circuitos eléctricos y de materiales oxidantes	Debe ser descargado en concordancia con regulaciones locales
Meltatox	Fungicida erradicante foliar	Pez: LC50 ca.40 mg/l Abeja: No tóxico	II	Protector facial, guantes de caucho y ropa de protección completa, cuando se manipule el producto	Debe ser desechado por medios especiales, por ejemplo, incineración, de acuerdo a regulaciones locales.	Debe ser desechado por medios especiales, por ejemplo, incineración, de acuerdo a regulaciones locales.

**Fuente:** Harari, R.2004. Seguridad, salud y ambiente en la Floricultura.

## FUNGICIDAS

NOMBRE	ACCION	RIESGOS AMBIENTALES	CLASE TOXICOLÓGICA	ROPA DE PROTECCIÓN	CUIDADOS EN EL MANEJO	DISPOSICIÓN DE DESECHOS
Nimrod (bupirinato)	Fungicida sistémico	Pez:LC50 3 mg/l (24h) (trucha arco iris) Abeja: no tóxico	III	Usar guantes, gafas cuando se manipule la concentración.	Cuando se usa, no comer, beber o fumar. Lavar manos y piel expuesta antes de comer y después de trabajar.	Eliminar los envases de manera segura
Previcur (propano-carb)	Fungicida		III	Usar camisa de mangas largas, pantalones largos, zapatos con medias. Protegerse con gafas y guantes al manipular	Precaución	Eliminar los envases de manera segura

**Fuente:** Harari, R.2004. Seguridad, salud y ambiente en la Floricultura

## FUNGICIDAS

NOMBRE	ACCION	RIESGOS AMBIENTALES	CLASE TOXICOLÓGICA	ROPA DE PROTECCIÓN	CUIDADOS EN EL MANEJO	DISPOSICIÓN DE DESECHOS
Ridomil MZ	Fungicida		III IV	Gafas de seguridad, guantes que resistan químicos y mandil	No guardar cerca de comidas, alimentos o agua de consumo. Guardar en área seca y bien ventilada. Guardar en contenedor original fuertemente cerrado cuando no se use	Desechar los contenedores vacíos en fosas o por incineración como disponga la autoridad local.
Rovral (Iprodione)	Fungicida sistémico de contacto	Pez:LC50 6,7 mg/l (4 días) (trucha arco iris) Abeja: no tóxico	IV	Respirador, gafas para la vista y guantes cuando se manipule	No contamina el agua, alimentos por almacenamiento o por desecho de este químico	Eliminar los envases de manera segura

**Fuente:** Harari, R.2004. Seguridad, salud y ambiente en la Floricultura

## FUNGICIDAS

NOMBRE	ACCION	RIESGOS AMBIENTALES	CLASE TOXICOLÓGICA	ROPA DE PROTECCIÓN	DISPOSICIÓN DE DESECHOS
Stroby (Sovran)	Fungicida sistémico con efectos protectores y curativos	Peces: Tóxico Abeja: No tóxico	I	Overol y guantes	Eliminar los envases de manera segura
Sportak (prochloraz)	Fungicida		III	Ropa de protección adecuada y guantes impermeables	Eliminar los envases de manera segura

**Fuente:** Harari, R.2004. Seguridad, salud y ambiente en la Floricultura

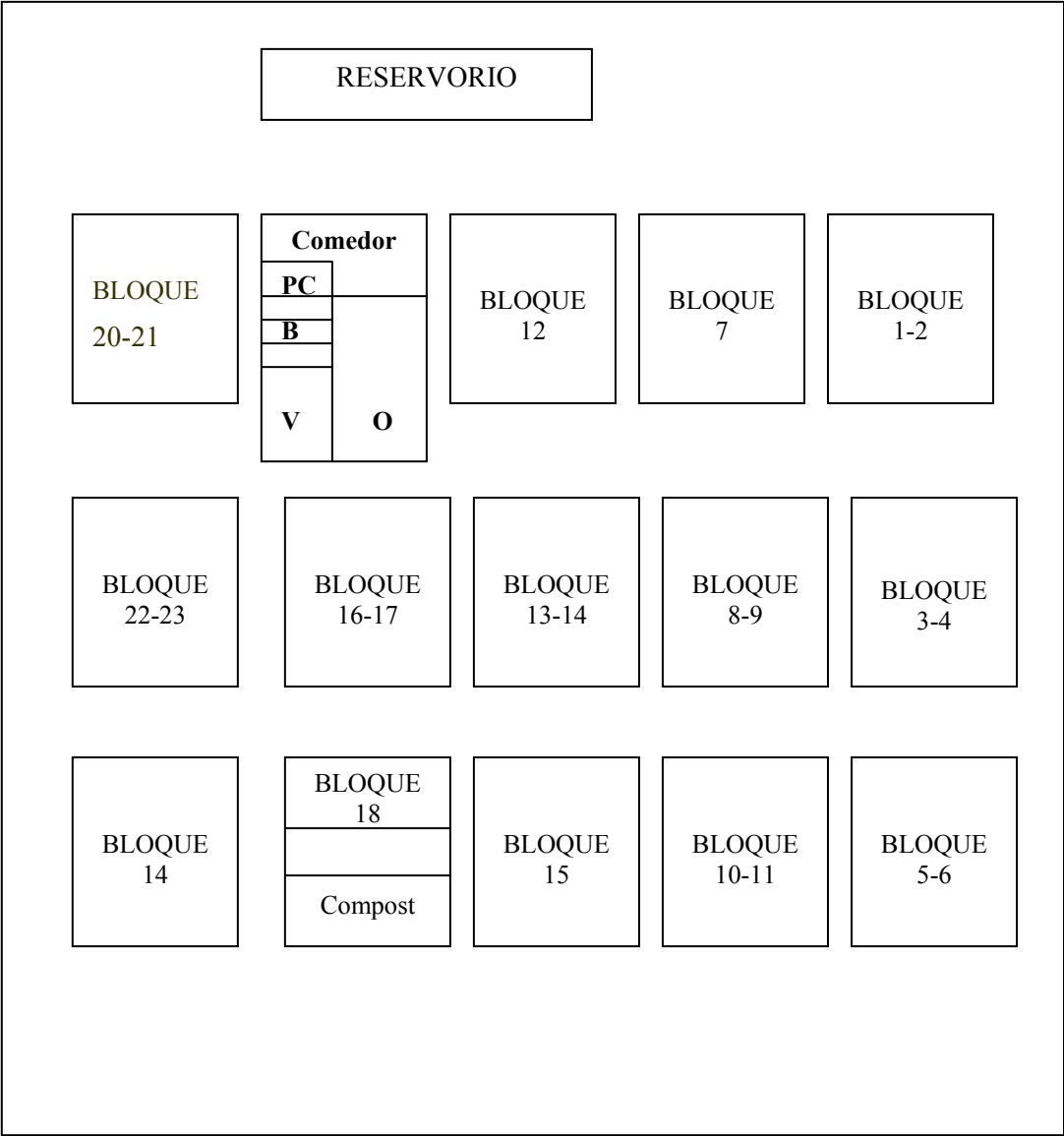


### REGULADOR DE CRECIMIENTO DE PLANTAS

NOMBRE	ACCION	RIESGOS AMBIENTALES	CLASE TOXICOLÓGICA	ROPA DE PROTECCIÓN	DISPOSICIÓN DE DESECHOS
Ergostim	Regulador de crecimiento de plantas	Solubilidad: a 25 °C en agua 9%	IV	Ropa de protección adecuada y guantes impermeables	Actividad biológica prácticamente invariable durante 2 años en su envase original, sin daños, en envases sellados, en áreas bien ventiladas, frescas y secas.

**Fuente:** Harari, R.2004. Seguridad, salud y ambiente en la Floricultura

# **ANEXO 5: INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA FLORÍCOLA “JUMBO ROSES”**

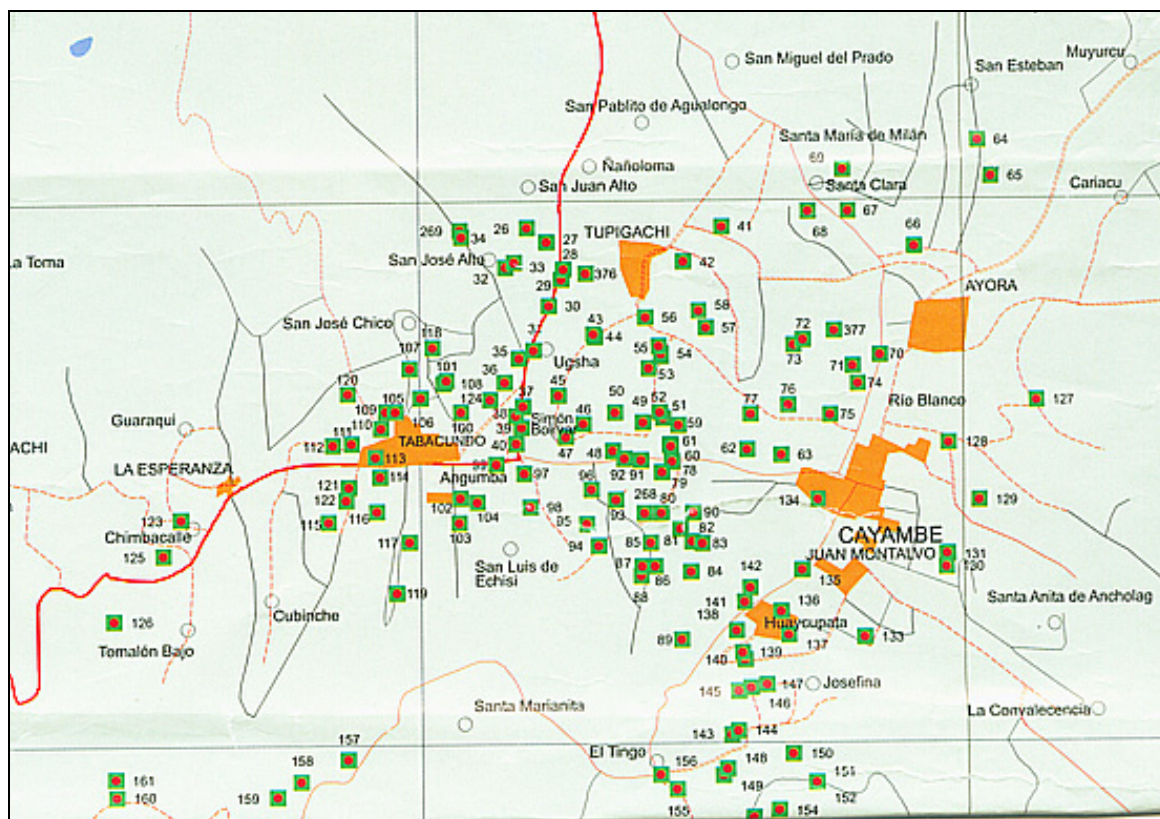


**Fuente:** Florícola “JUMBO ROSES”. Elaborado por: Andrea Santillán S.

LEYENDA	
<b>PC</b>	Poscosecha
<b>B</b>	Bodega
<b>V</b>	Vestidores
<b>O</b>	Oficinas

## ANEXO 6: UBICACIÓN DE LA FLORÍCOLA

Nº 117 en el mapa



Fuente: [www.expoflores.com](http://www.expoflores.com)

## **ANEXO 7:**

**Reglamento de uso y aplicación de  
plaguicidas en las plantaciones  
dedicadas al cultivo de flores.**

# FOTOS

**FOTO 1: FOSA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS INORGÁNICOS PELIGROSOS**





**FOTO 2: COMPOSTAJE GENERADO EN LA FLORICOLA “JUMBO ROSES”2005**





**FOTO 3: RECOLECCION DE MATERIAL VEGETAL PARA COMPOSTAJE.**  
**“JUMBO ROSES” 2005.**

