

UNIVERSIDAD DON BOSCO



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICO –
ECONOMICO
PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA
PROCESADORA DE DESECHOS SOLIDOS ORGANICOS
PARA LA ELABORACION DE COMPOST
(MODELO APLICADO AL MUNICIPIO DE COJUTEPEQUE).**

TRABAJO DE GRADUACION

PREPARADO PARA LA

FACULTAD DE INGENIERIA



PARA OPTAR AL GRADO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

POR

**EDWIN ERNESTO CARRANZA HERRERA
JESUS OSWALDO CORCIOS RIVERA
JORGE ALEXANDER MAGAÑA FARFAN**

JUNIO DE 1999

SOYAPANGO

EL SALVADOR

CENTROAMERICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR
ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL
PBRO. PEDRO JOSE GARCIA CASTRO S.D.B.

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
ING. CARLOS GUILLERMO BRAN

ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACION
ING. GUILLERMO BENAVIDES

JURADO EXAMINADOR
ING. CAROLINA LISSETE NUILA TURCIOS
ING. CONY REBECA RAMIREZ

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACION

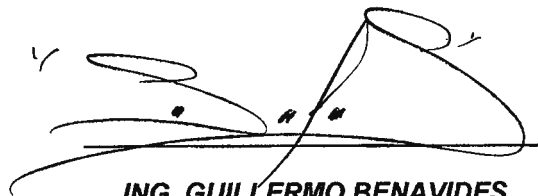
**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICO – ECONOMICO
PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA PROCESADORA DE DESECHOS
SOLIDOS ORGANICOS PARA LA ELABORACION DE COMPOST
(MODELO APLICADO AL MUNICIPIO DE COJUTEPEQUE).**



ING. CAROLINA LISSETE NILA TURCIOS
JURADO



ING. CONY REBECA RAMIREZ
JURADO



ING. GUILLERMO BENAVIDES
ASESOR

NUESTRO AGRADECIMIENTO A:

Todas aquellas personas que colaboraron para la obtención de información, experiencias que desinteresadamente nos apoyaron y tuvieron la disponibilidad de proporcionar su ayuda para con nosotros.

En especial queremos mencionar a:

ING. CAROLINA NUILA, por el apoyo que nos brindo siendo directora de la escuela de Ingeniería Industrial.

Y a todas aquellas personas que indirectamente pusieron su contribución.

GRACIAS

EDWIN CARRANZA, OSWALDO CORCIOS Y JORGE MAGAÑA.

MI AGRADECIMIENTO A:

DIOS: Por ser el guía que me iluminó y permitió llegar a concluir esta meta.

**MARIA
AUXILIADORA Y
DON BOSCO:** Gracias por haberme dado el privilegio de estudiar en una institución salesiana, que formó mi carácter espiritual y moral.

MIS PADRES: Por su sacrificio y enseñanza que me permitieron no perder de vista mi mayor objetivo que era terminar mis estudios.

MIS HERMANOS: Juan José, Josué, Kennita y Albita por haberme comprendido y animado.

MI ESPOSA AMADA: Cristina. Baluarte inegable en todas mis metas, sin tu amor, paciencia y tolerancia mi triunfo no hubiera sido posible; Dios te bendiga siempre. Te amo.

MI AMADO HIJO: En el último tramo de mis estudios eres quien me ha dado la fuerza e inspiración para poder finalizarlos. Gracias hijo. Te amo.

**MIS COMPAÑEROS
DE TESIS:** Oswaldo y Jorge por haber apoyado y comprendido en los momentos que los necesité como amigos. Gracias.

EDWIN ERNESTO CARRANZA.

MI AGRADECIMIENTO A:

DIOS: Por iluminarme y permitirme llegar a concluir mi carrera.

**MARIA
AUXILIADORA Y
DON BOSCO:** Por haberse convertido en mis guías.

MIS PADRES: David Oswaldo Corcios y Rosa Idalia Rivera de Corcios. Por su amor, sacrificio, oraciones y apoyo para lograr culminar mis estudios.

MIS HERMANAS: Mayra y Paty por su apoyo moral y comprensión.

**MIS COMPAÑEROS
DE TESIS:** Edwin y Jorge por su trabajo y solidaridad.

**MI FAMILIA,
PROFESORES Y
AMIGOS:** Quienes de una u otra forma me ayudaron a conseguir esta meta.

A TODOS: Gracias una vez más.

JESUS OSWALDO CORCIOS R.

MI AGRADECIMIENTO A:

**DIOS TODO
PODEROSO**

**MARIA
AUXILIADORA Y
DON BOSCO:**

Por guiarme en todos los momentos de mi vida.

MIS PADRES:

Jorge y Concepción por apoyarme a lo largo de mi vida.

MIS HERMANAS:

Marta, Vilma y Ena. Por sus consejos oportunos.

DAYSI:

Por apoyarme para conseguir mis metas.

JORGE (JR):

Por hacerme saber que debo de luchar duro para conseguir mis objetivos.

MIS SOBRINOS:

Alejandro, Alberto y Gaby.

MIS COMPAÑEROS:

Por haber terminado con éxito nuestra carrera.

**FAMILIA, AMIGOS,
COMPAÑEROS.**

JORGE ALEXANDER MAGAÑA F.

INDICE

<i>INTRODUCCION</i>	<i>i</i>
<i>OBJETIVOS</i>	<i>iv</i>
OBJETIVO GENERAL.	<i>iv</i>
OBJETIVOS ESPECIFICOS.	<i>iv</i>
<i>ALCANCES Y LIMITACIONES</i>	<i>v</i>
ALCANCE	<i>v</i>
LIMITACIONES	<i>v</i>
<i>JUSTIFICACION</i>	<i>vi</i>
<i>CAPITULO I</i>	
<i>DESECHOS SOLIDOS</i>	<i>1</i>
1.1. GENERALIDADES	<i>1</i>
1.2. RESIDUOS SOLIDOS	<i>5</i>
1.2.1. CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS.	<i>7</i>
1.2.2. RESIDUOS SOLIDOS URBANOS.	<i>7</i>
1.2.3. CLASIFICACION DE LOS DESECHOS SOLIDOS	<i>8</i>
1.3. COMPOSICION TIPICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO DE COJUTEPEQUE.	<i>9</i>

1.4. PERSONAL PARA LA IMPLEMENTACION DE LA PLANTA PROCESADORA DE DESECHOS SOLIDOS, CASO PRACTICO COMPOSTAJE	9
--	----------

CAPITULO II

GENERALIDADES DEL COMPOST	11
2.1. GENERALIDADES DEL PROCESO DE COMPOSTAJE.	11
2.1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.	11
2.2. DESCRIPCION DEL COMPOST.	13
2.2.1 Definición de Compost.	13
2.3. CARACTERÍSTICAS DE UN BUEN COMPOST	14
2.4. PROCESO DE COMPOSTAJE	14
2.4.1 Descripción del proceso	14
2.5. DEFINICION Y CARACTERIZACION GENERAL DEL PRODUCTO.	18
2.5.1. ALGUNAS CONSIDERACIONES:	21
2.6. BONDADES DEL PRODUCTO:	23
2.7. DESVENTAJAS DEL COMPOST	25
2.8. BENEFICIOS ESPERADOS CON LA INSTALACION DE LA PLANTA PROCESADORA DE DESECHOS	26

CAPITULO III

MATERIA PRIMA	27
3.1 COMPOSICION DE LA MATERIA PRIMA	27
3.2. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA	28

CAPITULO IV

MUNICIPIO DE COJUTEPEQUE	29
4.1. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE COJUTEPEQUE	29
4.1.1. CLIMA.	31
4.1.2. FISIOGRAFIA Y SUELOS.	31
4.1.3. HIDROGRAFÍA Y CUENCAS.	31
4.1.4. RECURSOS FORESTALES.	32
4.1.5. PERFIL AMBIENTAL.	32
4.1.6. AREAS NATURALES Y SITIOS DE RECREACION.	33
4.1.7. POBLACION	33
4.1.8. ACTIVIDADES ECONOMICAS	34

CAPITULO V

ESTUDIO DE MERCADO	36
5.1. ESTUDIO DE MERCADO	36
5.2. IMPORTANCIA DEL MERCADEO.	36
5.2.1. CONCEPTO DE MERCADEO	37
5.3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	38
5.3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	38
5.3.2. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS. GENERALIDADES DEL ESTUDIO MERCADO	40
A. Generales	40
B. Especificas	40
5.3.3. OBJETIVOS GENERALES DE LA INVESTIGACION	40
5.3.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN	40
Para agricultores	40
Para distribuidores de productos agrícolas	42

5.3.5. TIPO DE INFORMACION	42
Datos primarios	42
Datos secundarios	43
5.3.6. METODOS PARA LA RECOLECCION DE INFORMACION.	44
5.3.7. DETERMINACION DEL UNIVERSO	44
Establecimiento de la muestra	44
5.3.8. CALCULO DE LA MUESTRA	45
5.3.9. DISTRIBUCION MUESTRAL.	46
5.4. FORMATO DE LA ENCUESTA	46
5.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION	80
5.7. MERCADO PARA EL PRODUCTO	81
5.8. TENDENCIAS DEL MERCADO	82
5.9. EVALUACION DEL PRODUCTO	84
5.10. ANALISIS DE LA COMPETENCIA	86
5.11. ANALISIS DEL CONSUMIDOR	95
5.11.1. PROBLEMAS Y SUPUESTOS DE MERCADO	95
5.12. ANALISIS FODA	97
FORTALEZAS	97
DEBILIDADES	97
OPORTUNIDADES	97
AMENAZAS	98
5.13. PLAZA	99
5.13.1. CANALES DE DISTRIBUCION A UTILIZAR	99
5.13.2. TIPO DE ESTRATEGIA	99

6.22. METODOS PARA DETERMINACION DEL PRECIO	132
2.23. ESTRATEGIA DE PRECIO	133
6.24. PLAZA	133
6.24.1. CANALES DE DISTRIBUCION A UTILIZAR	133
6.24.2. TIPO DE ESTRATEGIA	134
6.25. COBERTURA DE MERCADO	134
6.26. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE	135
6.26.1. ALMACENAMIENTO	135
6.26.2. TRANSPORTE	135
6.27. PROMOCION	136
6.27.1. ESTRATEGIA DE PROMOCION	136
6.28. PUBLICIDAD	136
6.29. PROMOCIONES DE VENTAS	138
6.30. VENTA PERSONAL	139
6.31. RELACIONES PUBLICAS	140
6.32. PRESUPUESTOS	141
6.32.1. PRONÓSTICOS PLANTEADOS CON ADQUISICIÓN DE MAQUINARÍA	142
6.34. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	143
6.35. MANTENIMIENTO	144
6.36. SISTEMA DE RECOLECCIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS PARA LA CIUDAD DE CASILDA	146
6.36.1. SELECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS	146
6.37. DATOS DE DISEÑO	152

6.38. SEPARACION EN DESTINO	154
6.39. TRATAMIENTOS DE LA FRACCION HUMEDA	156
6.40. COMPUTO Y PRESUPUESTO	164
CONCLUSIONES	167
RECOMENDACIONES	169
BIBLIOGRAFIA	170
FUENTES CONSULTADAS	171
GLOSARIO	172
ANEXOS	

INTRODUCCION

El desarrollo urbano, es una necesidad inherente de todo país o nación, ya que permite mejorar los niveles de vida de sus pobladores, creando estilos de vida consumista; pero este desarrollo, no solo representa efectos positivos para la población, si no que también genera uno de los problemas más grandes que enfrentan los gobiernos del mundo, que es la acumulación de desechos, los cuales representan no solo un problema económico en cuanto al tratamiento ideal que se le debe dar, si no también un problema social y ecológico, ya que la disposición final actual, es fuente de contaminación para la salud final actual, es fuente de contaminación para la salud humana y para el medio ambiente.

El análisis global de la problemática del manejo de los desechos sólidos en la mayor parte de los municipios de El Salvador y la contaminación que realizan al ecosistema, motiva al desarrollo de investigación que contribuyan a la solución de problemas ambientales.

Es por ello que este estudio representa una alternativa de solución para el aprovechamiento de una parte de estos desechos (los orgánicos), aplicando el método conocido como compostaje, el cual es un proceso de fermentación en presencia de oxígeno, el cual por su naturaleza total orgánica, mejora la textura de los suelos, y además

provee de los macro y micro nutrientes necesarios para el buen desarrollo de los cultivos en nuestro país.

Actualmente en el país existen pocos lugares donde se desarrolla este proceso, los cuales no tienen la capacidad de producción para cubrir la demanda del mercado nacional, incluso el de un solo sector como es el de productores de café.

Al seleccionar el tema “Estudio de Factibilidad Técnico – Económico para la Instalación de una Planta procesadora de desechos sólidos orgánicos para elaboración de Compost (modelo aplicado al municipio de Cojutepeque)”, se ha tenido en mente desarrollar un proyecto que presente alternativas de solución a la actual crisis ecológica que atraviesa el país.

En El Salvador, el manejo de los desechos sólidos se ha enfocado tradicionalmente en la recolección y disposición final de estos. Dado el crecimiento de la población en la ciudad de Cojutepeque, la basura se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales.

Enfocando este estudio en una solución al deterioro acelerado del ambiente que esta ocasionando graves problemas económicos y sociales, que en un futuro puede llegar de efectos irreversibles para el bienestar de las actuales y futuras generaciones.

Por tanto el presente trabajo de graduación es una alternativa para enfrentar con éxito y de forma integral el problema ambiental que representa la basura orgánica en el municipio de Cojutepeque, el cual contiene:

Capitulo I: Generalidades de los residuos sólidos, composición de los residuos sólidos que se generan en el municipio de Cojutepeque.

Capitulo II: Generalidades del producto, ventajas, desventajas y en general el proceso de su elaboración.

Capitulo III: Materia prima, Composición y disponibilidad que existe de la misma.

Capitulo IV: Generalidades del municipio de Cojutepeque, población y actividades económicas que se realizan.

Capitulo V: Desarrollo del estudio de mercado, metodología de investigación, formato de la encuesta, tabulación y análisis de los resultados, mercado para el producto y análisis FODA.

Capitulo VI: Desarrollo del estudio tecnico – económico, presupuestos y pronosticos.

En conclusión al desarrollar dicho estudio, se considera que al tomar en cuenta las recomendaciones que se hacen dentro del mismo, el proyecto se puede desarrollar.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

Llevar a cabo un estudio técnico-económico para determinar la factibilidad de instalación de una planta procesadora de desechos orgánicos (caso práctico compostaje) en el municipio de Cojutepeque.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- ◆ .Determinar el procedimiento para la elaboración de compost a partir de los desechos sólidos orgánicos
- ◆ Desarrollar una alternativa de solución al problema que representa la contaminación ambientales.
- ◆ Determinar mediante el estudio de mercado la demanda actual de el compost respecto al de otros mejoradores de suelos del tipo orgánico; bondades del producto .
- ◆ Recolectar información básica que permita determinar la oferta, la comercialización y publicidad que tiene actualmente el compost.
- ◆ Determinar el número potencial de consumidores en un rubro específico (caficultura) y el nivel de aceptación que tendrá el compost, de acuerdo a sus características y beneficios que ofrece.

ALCANCES Y LIMITACIONES

ALCANCE

Proporcionar los elementos necesario para determinar la factibilidad técnico – económico de una unidad procesadora de desechos sólidos orgánicos, partiendo de los recursos obtenidos del municipio de Cojutepeque.

LIMITACIONES

- ◆ Para efectos de estudio únicamente se considerar el área urbana del municipio de Cojutepeque.
- ◆ Los desechos a utilizar como insumos de producción serán obtenidos del área delimitada.

JUSTIFICACION

Debido al crecimiento urbano desordenado y acelerado, la basura se ha convertido en uno de los principales problemas, con la acumulación diaria de desechos en las calles, barrancas, etc. afectando con esto la calidad del ambiente. La basura es algo inventado por la civilización, ya que en el ambiente natural no existe, los desechos emitidos por un organismo son recursos para otros, manteniéndose así el ciclo de la vida.

En el área urbana del municipio de Cojutepeque se genera una cantidad considerable de desechos de todo tipo, cuyo volumen se ha venido incrementando con el consumo de bienes y/o servicios, demandando soluciones inmediatas; según informaciones proporcionadas por consultores y organismos dedicados a la protección del medio ambiente, el sistema actual adolece de una estructura adecuada que permita solucionar el problema de los desechos sólidos.

Los desechos sólidos orgánicos requieren un tratamiento especial porque proporcionan nutrientes valiosos y necesarios para el suelo. Para lo cual se recomienda un tratamiento adecuado de todos los desechos sólidos; para contribuir a la disminución de los contaminantes es que se propone este estudio de factibilidad para la fabricación de compost a partir de desechos sólidos, la cual representa una actividad útil desde el punto de vista de la conservación de los recursos, esta fabricación permite reducir el volumen de desechos.

CAPITULO I

DESECHOS SOLIDOS

1.1. GENERALIDADES

Para este estudio se definirá como “**desechos**” a aquellos residuos que son el producto de actividades humanas, que al no tener ningún valor en el lugar en el cual se encuentran, deben ser eliminados definitivamente. La basura sugiere falta de higiene, mal olor, desagrado a la vista y contaminación.

Se define como “**residuo**” a todo material resultante de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza que su productor o poseedor abandona y aún puede ser utilizado para otros fines.

Generalmente los desechos sólidos se subdividen en varias categorías, las que incluyen:

1. Desechos domésticos;
2. Desechos comerciales;
3. Desechos industriales;
4. Varios: en los que se encuentran los desechos de calles y avenidas, demoliciones, carrocerías de automóviles, muebles, etc.

La **tabla 1** señala las diferentes categorías y procedencia de los desechos sólidos.

Dadas las necesidades del estudio, ya que existe muy poca información local respecto al tipo y composición de los desechos sólidos, estos fueron divididos en dos categorías principales: desechos domésticos y desechos comerciales/industriales.

Por **desechos domésticos** entendemos aquellos que provienen de los hogares(residuos de cocina, jardinería, empaques, cenizas, papeles, polvos, madera). Los **desechos comerciales/industriales**, son los generados por: tiendas, mercados, supermercados, hoteles, oficinas, almacenes, etc. Los **desechos industriales** provienen de las empresas manufactureras, las que efectúan la transformación de la materia prima. Estos desechos varían en función de la actividad de la industria.

CATEGORIA	COMPOSICION	PROCEDENCIA
Desechos domésticos	Desechos de cocina. Papel/cartón. Plástico. Madera, cenizas Vidrio Metal Caucho Textiles (trapos) Desechos voluminosos (llantas, muebles, etc.)	Casas. Apartamentos. Pequeños comercios.
Desechos comerciales/institucionales	Idem que los desechos domésticos; y desechos biomedicos (hospitalarios, químicos, etc.).	Tiendas. Mercados y supermercados. Hoteles. Oficinas. Hospitales, Laboratorios Bases militares.
Desechos industriales	Vidrios como papeles, metales, plásticos, madera, caucho, textiles, etc.	Fabricas de transformación, de tratamiento, de empaques, de ensamble, etc.
Varios	Carrocerías de automóviles Desechos de construcción y demolición Desechos de calles, etc.	Calles, terrenos públicos, obras de construcción, incendios.

Tabla 1. Categoría, Composición y Procedencia de los Desechos Urbanos

Los **residuos sólidos residenciales** constan de residuos sólidos domésticos y de desperdicios o desechos. La fracción de residuos sólidos se presenta principalmente como derivados de la preparación y del consumo de alimentos (por ejemplo: restos de carne y verduras). Los principales elementos constitutivos de los desperdicio son:

- Vidrios, residuos sólidos metálicos y plásticos.
- Papeles de desecho y residuos sólidos derivados del papel.
- Residuos sólidos derivados de jardines y patios.

En estos últimos se incluyen arboles, hojas y residuos de jardines. Estos materiales son generalmente altamente biodegradables bajo condiciones adecuadas. A este tipo de residuos se le suele llamar "**residuos verdes**".

Otros elementos que constituyen una porción sustancial de los residuos sólidos incluyen las chatarras, los artefactos electrodomésticos y los escombros producto de la construcción y demolición.

Los residuos sólidos comerciales son producidos por negocios mayoristas y minoristas, oficinas, comercios y pequeñas instalaciones manufactureras.

Los residuos sólidos industriales son producidos por plantas manufactureras, industrias pesadas y otras.

Una porción significativa de los residuos sólidos industriales y comerciales en los países en vías de desarrollo se presenta en forma de materias que tiene valor y usos locales; por ejemplo papel y productos del papel, chatarra, plástico, textiles, etc. A través de los segregadores y del reciclado, una gran porción de estos residuos se extraen antes de llegar al lugar de disposición final.

Los **residuos sólidos hospitalarios** son los materiales orgánicos e inorgánicos que se desechan como resultado de las distintas tareas que se cumplen en los centros asistenciales y que pueden estar contaminados por cualquier producto biológico, físico o químico, peligrosos para la salud humanan o para el medio ambiente.

Incluyen restos de origen animal o humano y materiales que hayan estado en contacto con heridas (vendajes, jeringas, agujas, etc.) provenientes de las salas de cirugía, morgues, laboratorios, clínicas veterinarias u otras instituciones similares.

Los **residuos sólidos municipales**, son los que se originan por la limpieza de los lugares públicos, barrido de calles, podas de arboles, corte de arboles, corte de pasto de los parques y hojas de los mismos (por lo general residuos verdes).

Los **residuos sólidos no urbanos** aparecen íntimamente ligados con la actividad predominante de zona, pero no es usual que su tratamiento se haga conjuntamente con los desechos de los poblados.

1.2. RESIDUOS SOLIDOS

En la naturaleza todo esta ordenadamente balanceado, de tal modo que nada esta de sobra, y por lo tanto el concepto "basura" solo es comprensible desde la perspectiva de la especie humana. A pesar de su alta capacidad pensante, el hombre no ha logrado hacer el uso mas inteligente de los recursos que le rodean simplemente se ocupa de satisfacer sus necesidades mas inmediatas y lo que no le es útil a corto plazo lo considera basura y su conducta es tal que no repara en considerar, que la mezcla de los elementos que desecha agrava mucho mas el problema de la degradación de su entorno y la calidad de vida de sus semejantes¹.

Una indicación de como y donde se generan los residuos sólidos en la sociedades muestran en la **Ilustración 1** simplificado del flujo de materiales. Los residuos sólidos, escombros, se generan al principio del proceso, empezando con la minería de materias primas. De allí en adelante, los residuos se generan en cada paso del proceso mientras las materias primas son convertidas en bienes para el consumo.

¹ Cesta, Gestión Integral de los Desechos Sólidos, 1998.

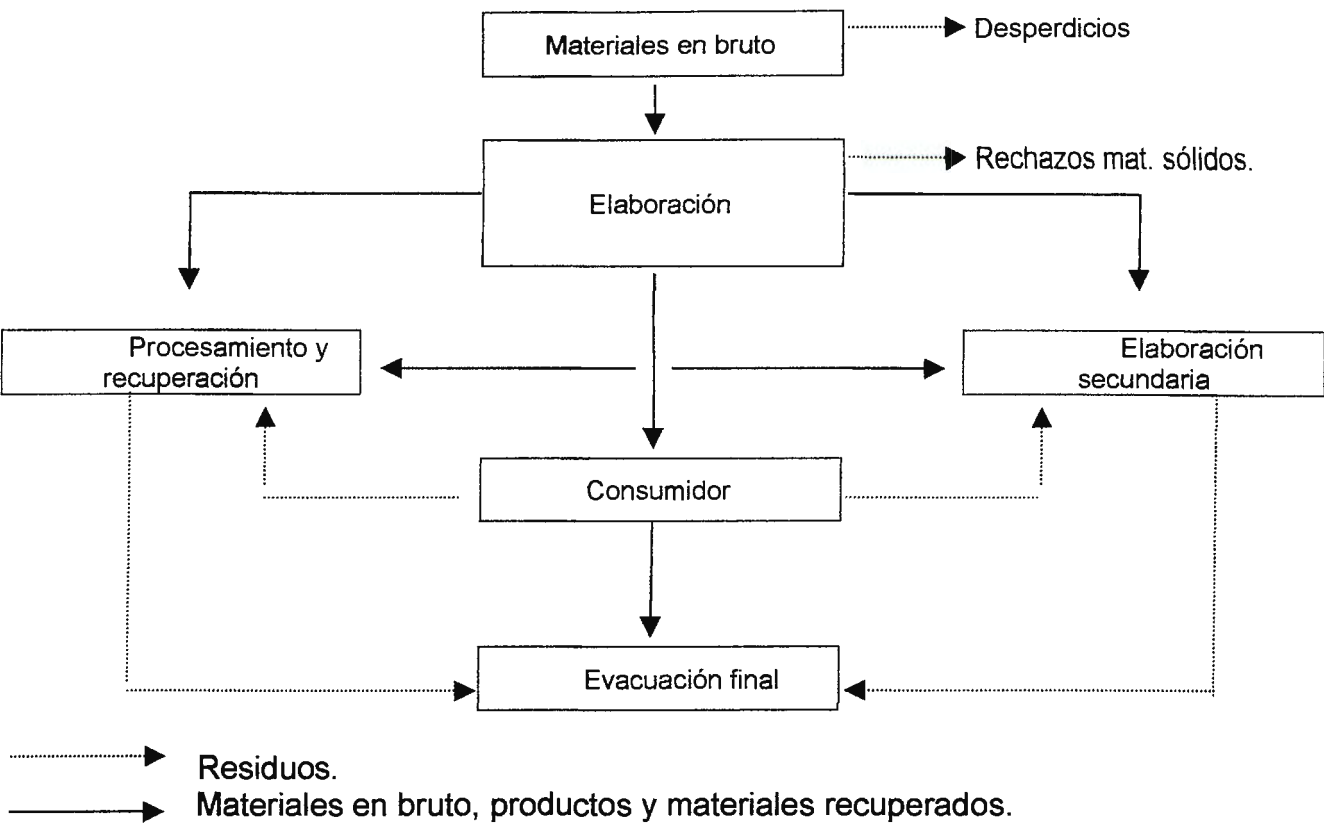


Ilustración 1. Generación de Desechos Sólidos en la Sociedad.

En la ilustración 1, se muestra que una de las mejores maneras de reducir la cantidad de residuos sólidos que tiene que ser evacuados es el limitar el consumo de materias primas e incrementar la tasa de recuperación y reutilización de materiales residuales. Aunque el concepto es sencillo, la realización de este cambio en una sociedad tecnológica moderna ha resultado ser extremadamente difícil. Por lo tanto, la sociedad ha emprendido una mejor gestión de residuos sólidos y debe buscar nuevas localizaciones donde colocarlos, ya que a diferencia los vertidos a cursos fluviales o a la atmósfera los residuos sólidos no desaparecen. Donde se tienen es en donde se encontrarán en el futuro.

La gestión de los residuos sólidos puede ser definida como la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recogida, transferencia y transporte, procesamiento y evacuación de residuos sólidos de una forma que armonice con los mejores principios de la salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética y de otras consideraciones ambientales y que también respondan a las expectativas públicas.

1.2.1. CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS.

La gran cantidad y tipo de fuentes generadoras de residuos sólidos y las características de estos que pueden ir desde inertes hasta muy peligrosos, hacen necesario que los países tengan en su legislación una clara definición y clasificación de los residuos. Esto permite delimitar las responsabilidades de las instituciones normativas y operativas del sector, de los generadores el residuo, del público usuario y de las organizaciones de la sociedad civil.

1.2.2. RESIDUOS SOLIDOS URBANOS.

Se denominan residuos sólidos urbanos a aquellas materias generadas de las actividades de producción y consumo que no ha alcanzado un valor económico con el contexto que fueron producidas. Esta falta de asignación económica puede deberse

La ilustración 2, muestra como están relacionados los elementos funcionales de un sistema de gestión de desechos sólidos, desde la generación de desperdicios, manipulación y eliminación.

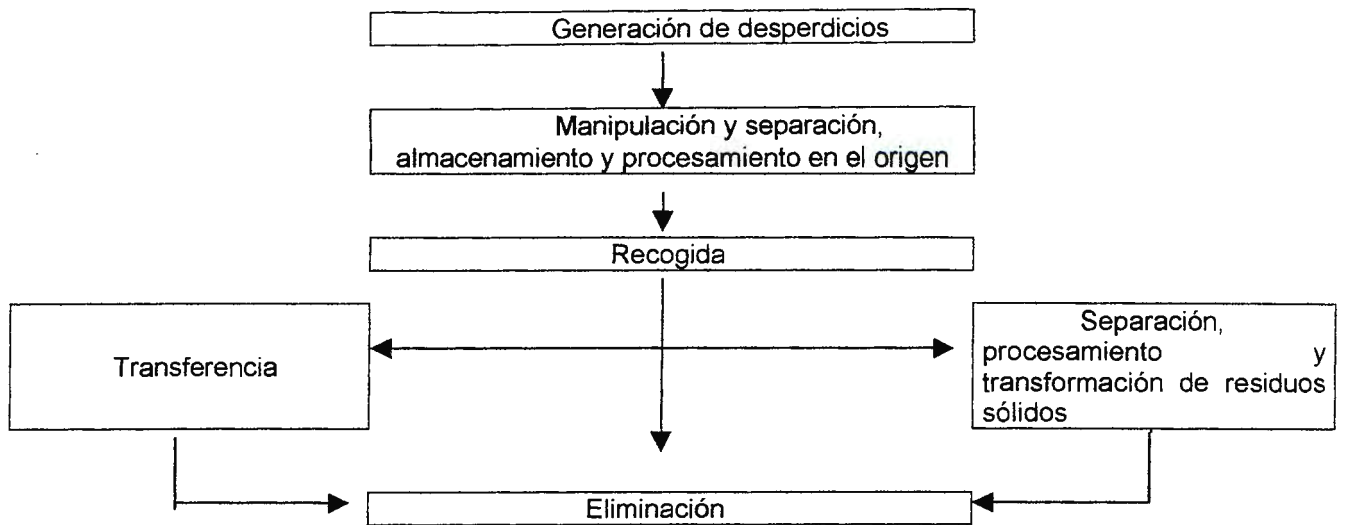


Ilustración 2. Interrelaciones entre los Elementos Funcionales de un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos.

1.2.3. CLASIFICACION DE LOS DESECHOS SOLIDOS

Para iniciar el proceso, lo primero que debemos hacer es distinguir entre materiales orgánicos y materiales inorgánicos, debido a que cada uno de estos siguen caminos muy diferentes en este proceso. Entre los materiales orgánicos hay unos que fácilmente se compostan y otros que son más difíciles de compostar, inclusive hay materiales orgánicos sintéticos, entre los que se puede mencionar al plástico que necesitan muchas más décadas para compostarse.

Los desechos orgánicos se pueden dividir en:

- Excremento humano (heces y desechos).
- Restos que se generan en la cocina.
- Hojarasca y pasto del jardín.
- Desechos de animales.
- Papel.

Los desechos de origen animal o vegetal requieren un tratamiento especial porque proporciona nutrientes valiosos necesarios para el crecimiento de nuevas plantas y animales.

1.3. COMPOSICION TIPICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO DE COJUTEPEQUE.

En la siguiente tabla se mostrara como están compuestos los residuos sólidos en el municipio de Cojutepeque, donde se presenta una tabla comparativo de desechos según número de pobladores del municipio.

COMPONENTE DE DESECHO	POBLACION < 15,000 HAB %	POBLACION 15,000 A 50,000 HAB %	POBLACION 50,000 A 200,000 HAB %	POBLACION > 200,000 HAB %
Materia orgánica	73-85	65-75	55-65	45-55
Papel y cartón	5.0-9.0	9.0-12	12-15	15-20
Plásticos	3.0-5.0	5.0-7.0	7.0-12	12-18
Textiles	0.5-1.5	1.5-2.0	2.0-3.5	3.5-7.0
Metales	0.1-0.5	0.5-0.7	0.7-2.0	2.0-3.0
Madera	0.1-0.5	0.5-0.7	0.7-1.2	1.2-3.0
Vidrio	0.5-1.5	0.5-2.0	1.0-3.0	1.0-4.0
Cuero	0.1-1.0	1.0-2.0	2.0-3.0	1.0-3.0
Material construcción	0.1-1.0	0.5-1.5	1.0-2.0	1.0-3.0

Tabla 2. Composición de Residuos por Número de Habitantes.

Fuente: The S.M. Group International 1997.

1.4. PERSONAL PARA LA IMPLEMENTACION DE LA PLANTA PROCESADORA DE DESECHOS SOLIDOS, CASO PRACTICO COMPOSTAJE

La siguiente tabla muestra la estimación del personal necesario para el manejo integral de los desechos sólidos en la ciudad de Cojutepeque; cómo se lleva a cabo en la

actualidad el manejo de los desechos sólidos(escenario actual) y a la vez se presenta la propuesta para el manejo de la empresa procesadora de compost.

ACTIVIDAD	Escenario actual	Escenario ecológico
Coordinación	0	1
Promoción y educación	1	3
Asistencia técnica.	0	1
Recolección y aseo de lugares públicos.	10	11
Manejo de la zona de compostaje.	0	10
Mantenimientos de centros de acopio de materiales para reciclar.	2	8
Mantenimiento de rellenos sanitarios.	10	10
Comercialización de compost y desechos de reciclaje.	0	5
TOTAL	23	49

Tabla 3. Estimación del personal necesario para el manejo integral de los desechos sólidos en la ciudad de Cojutepeque.

CAPITULO II

GENERALIDADES DEL COMPOST

2.1. GENERALIDADES DEL PROCESO DE COMPOSTAJE.

2.1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

El compostaje de desechos orgánicos es practicado desde la antigüedad como el arte de la agricultura, ya que desde entonces los desperdicios orgánicos en estado de descomposición eran añadidos a los corrales por los nativos, para asegurarse del buen crecimiento de la canela y del ñame. Se utilizaron varios tipos de Compost para hacer una amplia variedad de cultivos en suelos de piedra caliza en la península de Yucatán por los Mayas; los primeros pobladores de New Jersey (Estados Unidos) hicieron Compost de paja de pescado, y los amerindios del noreste de los Estados Unidos añadieron residuos de pescado y otros animales a la praderas de maíz.

Pero el hombre no puede llevarse el crédito de haber inventado este proceso, dado que ciertas especies de aves y anfibios construyen pilas de Compost, usando el calor producido para incubar sus huevos. El hombre antiguo, como un cuidadoso observador de la naturaleza, probablemente se percató del desarrollo de vegetación exuberante sobre dichas pilas y finalmente usó el residuo para mejorar los rendimientos de sus cosechas.

Una de las primeras operaciones organizadas de compostaje que aparece en la literatura relativa a la tierra fue llevada a cabo en la India, por Sir Alfred Howard en el año de 1925, cuya técnica consistía en la excavación de una zanja en el suelo de entre 60 y 90 cm de profundidad en la que introducían capas sucesivas de materiales putrecibles, como pueden ser residuos sólidos, excrementos, estiércol de animales, tierra y paja. El primer procedimiento consistía en volcar el material solamente dos veces durante el proceso de compostaje, que duraba seis meses o más. El líquido emitido por residuos descomponiéndose era reconducido o añadido a otros residuos más secos en fermentación. Este proceso fue conocido como "Proceso indore" y fue modificado por el consejo de investigaciones agronómicas de la India, para acelerar la acción aeróbica y reducir los malos olores; estos le cambiaron el nombre por el de "Bangalore".

En Holanda, en el año de 1932, se construyó la mayor planta en su tiempo, para el tratamiento biológico de la basura de los municipios. Se utilizó el proceso indore, donde los residuos se trataban en grandes montones alargados.

En América la aplicación del compost es muy limitada y carece de mercado, porque el uso de la tierra no ha sido tan exhaustivo y los costos de transporte, almacenamiento y aplicación de las parcelas, hacen poco atractivo al compost para los agricultores. A diferencia de Europa, en donde las tierras han sido cultivadas durante más de 2,000 años y la restauración de éstas por medio del compost es urgente.

2.2. DESCRIPCION DEL COMPOST.

2.2.1 Definición de Compost.

Existen diversas definiciones de compost, entre las cuales se pueden mencionar.

- A. "Es el método de manejo de desperdicios sólidos por medio del cual los componentes orgánicos son biológicamente descompuestos bajo condiciones controladas hasta el punto en que el producto final, compost, puede ser manejado embodegado y aplicado al suelo sin que afecte negativamente el medio ambiente".²
- B. "Llámase compost al producto resultante de un proceso controlado de descomposición de la materia orgánica que resulta en un material que incorporado a la tierra provee de algún nivel de nutrientes extra, así como también mejora la textura y condiciones de absorción de la misma".³
- C. "El composteo se define como la degradación bioquímica de la materia orgánica fermentable para convertirla en un compuesto bioquímicamente inactivo llamado Compost".⁴

Por lo tanto se puede aceptar el compostaje como la descomposición de desechos orgánicos en un ambiente húmedo, tibio y aireado, en el cual influyen un gran número de microorganismos y fauna del suelo, dando Humus como producto final.

² Julio Donis y otros. Manual Ciudadano sobre Desechos Sólidos. Greenpeace Anexo 2, p-1.

³ Inglett, George E. "Simposium: Processing agricultural and municipal wastes". p-172.

⁴ Trejo Vasquez, Rodolfo. "Procesamiento de la basura urbana". 1994 p-186.

2.3. CARACTERÍSTICAS DE UN BUEN COMPOST

Las características físicas observables de este tipo de producto son:

- Color negro homogéneo o café oscuro.
- Su forma es granulada y sin restos gruesos.
- Olor a tierra húmeda.
- Su contacto no ensucia ni es repelente.
- Insoluble en el agua.
- Gran capacidad de absorción de agua.
- El Ph debe estar entre 5.5 y 8.0.

2.4. PROCESO DE COMPOSTAJE

2.4.1 Descripción del proceso

El compost se produce cuando materiales de origen vegetal o animal se biodegradan o pudren por la acción de millones de bacterias, hongos y diversos microorganismos. Estos materiales se llaman orgánicos. La producción de compost o composta se puede hacer por dos formas:

- A. Con microorganismos que necesitan oxígeno (proceso aeróbico).
- B. Con microorganismos que necesitan que no haya oxígeno (proceso anaeróbico).

El más aconsejado de éstos métodos es el aeróbico, por ser más rápido, más fácil de hacer y genera compost de mejor calidad y sin olores desagradables.

Sin embargo la mayoría de estos métodos independiente que sean aeróbicos o anaeróbicos existen una serie de pasos generales para el proceso de compostaje los cuales según Inglett⁵ los pasos generales para el proceso de composteo son:

1. *Preprocesamiento de los desechos sólidos. Este incluye:*

- a) Separación y selección: Consiste en separar los materiales útiles para el composteo de los que no se pueden utilizar.
- b) Reducción de tamaño de las partículas: Se reduce el tamaño de los desechos si éstos son demasiado grandes para lograr una mayor superficie expuesta a microorganismos descomponedores.

2. *Descomposición de la fracción orgánica de los desechos sólidos.*

- a) Digestión en presencia de aire: En el Composteo se da un proceso biooxidativo en el que se descompone la materia orgánica.
- b) Separación, tamizado y molido: El producto útil se muele y se pasa a través de un tamiz o zaranda.
- c) Digestión posterior o curado(opcional): El producto pasa por un tiempo adicional de maduración para asegurar su estabilización.

3. *Preparación y venta de la composta final.*

El producto final puede ser complementado con adición de otros nutrientes antes de almacenarse.

Para el caso específico del compost que se desarrollará por la alcaldía municipal de Cojutepeque, se propone el proceso siguiente, el cual se divide en tres fases:

⁵ Inglett, exp. cit. p-189

Fase 1

	⇒	D	▼	<input type="checkbox"/>	1. Descargo del camión conteniendo los desechos, preferiblemente ya pesados o medidos en metros cúbicos, buscando descargarlos en forma de hileras de un metro de alto por dos de ancho.
	⇒	D	▼	<input type="checkbox"/>	2. Colocar estacas con rótulos conteniendo información pertinente.
	⇒	D	▼	<input type="checkbox"/>	3. Abrir ficha técnica para el control del proceso.
	⇒	D	▼	<input type="checkbox"/>	4. Hacer la primer limpieza del producto eliminando al máximo los materiales no degradables como hierro, vidrio, latas, plástico, piedras, materiales sintéticos, baterías y pilas en general.
	⇒	D	▼	<input type="checkbox"/>	5. Revisar que no quede material no degradable.
	⇒	D	▼	<input type="checkbox"/>	6. Picar con corvo la materia orgánica(fruta, verduras, etc.) y darle forma ovalada a la pila.
	⇒	D	▼	<input type="checkbox"/>	7. Verificar que los trocitos hayan sido cortados uniformemente.
	⇒	D	▼	<input type="checkbox"/>	8. Para evitar proliferación de moscas y mal olor así como también para acelerar el proceso se puede poner una capa de 5 cm de producto terminado, colado en zaranda fina sobre la pila.
	⇒	D	▼	<input type="checkbox"/>	9. Esperar 4 a 8 días para dar el primer volteo.

Fase 2

	⇒	D	▼	<input type="checkbox"/>	10. Realizar el primer volteo de la pila de tal manera que se exponga el producto que está en la superficie a las condiciones de temperatura y descomposición que se tiene en el centro de la pila y viceversa.
	⇒	D	▼	<input type="checkbox"/>	11. Dejar de 4 a 8 días para aplicar nuevamente durante los 3 meses del proceso.
	⇒	D	▼	<input type="checkbox"/>	12. Aplicar volteos durante los 3 meses del proceso con repeticiones cada 4 a 8 días.

<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>		13. Hacer las anotaciones respectivas en la ficha de control.
<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>		14. Colocar agua como quien moja una esponja durante 75 días en cada pila.
<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15. En caso de no contar con un sitio bajo techo para producir el compost, en época de lluvia se debe tapar la pila con plásticos para evitar el exceso de humedad al llover, pero en época seca no es necesario más que para evitar que el.
<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16. Se debe tomar la temperatura periódicamente y anotarlo en la ficha de control.
<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17. Terminados los 90 días, darle al producto uno a dos días de sol si esta demasiado húmedo.
<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18. Colocar con una zaranda gruesa de 3 cm.
<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19. Este residuo se retira de la composta.
<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20. El producto obtenido se cuela con zaranda fina No. 4 obteniéndose así el producto final.
<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21. Empacar el producto que se mantendrá como stock de inventario.
<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22. Llevar el producto empacado a bodega.
<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	23. Retirar el producto a granel del área de procesos y llevarlo al área de espera.
Fase 3					
<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24. Comercialización.

2.5. DEFINICION Y CARACTERIZACION GENERAL DEL PRODUCTO.

Es importante garantizar que el compost esté terminado antes de aplicarlo, ya que si hay todavía materiales con alto contenido de carbono se puede dar inmovilización de nitrógeno; o sea que las bacterias seguirán compostando el carbono con ayuda de nitrógeno de los alrededores y generar deficiencia del mismo en las plantas. El compost ya terminado debería tener un olor a tierra, textura liviana, en terrones y color negro.

Hay muchos métodos para saber cuando el compost este terminado o estabilizado, pero son complicados; el olor y la apariencia por si solos no son confiables. Un olor a tierra, es apenas indicativo de la presencia de actinomicetos, cuando se comienza a sentir este olor significa que todavía hay presencia de materia orgánica inestable, un color muy negro puede ser por la presencia de altos niveles de carbono que podrían conducir a inmovilización de nitrógeno. En términos generales se puede suponer que el compost esta terminado cuando tiene un color café oscuro o negro grisáceo, el olor es dulce y de tierra y esta en terrones ligeros como suelo.

Entre los materiales orgánicos existen algunos que fácilmente se compostan y otros que cuestan más, incluso hay algunos que necesitan muchas décadas para compostarse como el caso de los materiales orgánicos sintéticos (plástico). Entre los materiales que fácilmente se compostan se encuentran: vegetales, granos, huevos, excremento de animales y humanos, hojas de arboles, papel, periódicos, cartón; y los que más cuestan compostarse son: huesos, carne, cadáveres y algunas maderas.

En la producción del compost, cualquier materia orgánica abandonada se termina convirtiendo en tierra negra, pero lo que intenta con este proceso es hacerlo más rápido, sin causar molestias a los seres humanos y al medio ambiente.

Para producirlo en forma aeróbica hay que asegurarse que los materiales estén en presencia de oxígeno, es decir, que al amontonar los desechos en una pila hay que voltearla constantemente y deshacer terrones grandes para que el oxígeno pueda penetrar a todas partes y lograr mantener cierta humedad que favorezca a los microorganismos, quienes se comen el material orgánico y se comen entre si, e inclusive algunos ayudan a crear túneles por donde pueda pasar el oxígeno (gusanos).

El éxito y el tiempo necesario para producir compost dependen de los siguientes factores:

1. **Materiales orgánicos utilizados:** Dependiendo de estos así tardará su descomposición.
2. **Oxígeno:** Al no haber suficiente, se origina una fermentación anaeróbica en la cual hay malos olores y el proceso es más lento; mientras que el exceso de esto lo retarda.
3. **Temperatura:** Cuando el material se está compostando pasa por un ciclo de temperaturas que es ocasionado por la actividad biológica. Al inicio la pila aumenta rápidamente la temperatura por el compostaje de materiales que se degradan fácilmente, se mantiene así por un corto tiempo y luego comienza a enfriarse. Al voltear la pila se facilita la entrada de aire, se traen al interior material del exterior, y la pila se vuelve a calentar. En operaciones de compostaje en gran escala se recomienda

mantener temperaturas de 55 °C por más de tres días para garantizar la destrucción de patógenos.

4. **Humedad:** El agua es necesaria para facilitar que los nutrientes estén disponibles a los microbios y para que estos puedan realizar sus procesos reproductivos, metabólicos y similitivos. Si se reduce la cantidad de agua a menos del 8% toda la actividad microbiana se detiene, y los materiales no se mantiene unidos sino que se desintegran; ante esto hay que agregar agua o materiales húmedos. Si la humedad es muy alta, se evita que el oxígeno esté disponible para que los microbios puedan digerir los desechos y se genera mal olor, para remediarlo hay que agregarles materiales secos a la pila o darle vuelta con frecuencia para que se seque. La humedad ideal para una pila de compostaje debe estar entre el 40% y el 60% por peso, es decir que al tacto el material debe sentirse húmedo pero no escurrir agua.

5. **Nutrientes:** Para el crecimiento microbiano en la pila de compost, es necesario que haya un balance entre carbono y nitrógeno que son los macronutrientes más importantes, los materiales ricos en carbono son de color café y los ricos en nitrógeno son verdes y húmedos. (Ver siguiente cuadro).

Primero se identificará los materiales ricos en carbono y en nitrógeno.

Ricos en carbono.

Hojas.	Tela de algodón.	Polvo del suelo.
Pinos.	Gramma seca.	Cascaras de nueces.
Paja.	Huesos.	Polvo de aspiradoras.
Heno.	Plumas.	Excremento de vaca, pollo,
Aserín.	Pelos.	conejo y ovejas.
Cueros.	Cenizas de madera.	

Ricos en nitrógeno.

Cáscaras de manzana.	Frijoles.	Toronjas
Cáscara de banana.	Pan.	Lechuga.
Desechos de brócoli.	Zanahorias.	Limones.
Olotes en pedazos	Pepinos	Melones.
Hojas de alcachofa	Cebollas.	Peras.
Base de espárragos.	Pinas.	Papas.
Filtros de desechos de café.	Calabazas.	Algas.
Cascara de huevo.	Flores	Gramma verde.
Residuos de jardín.		

Todo lo orgánico tarde o temprano se va a compostar, sin embargo, al elaborar compost es mejor no incluir lo siguiente:

Mantequilla.	Huesos.	Queso.
Aceite vegetal.	Pollos.	Pescado.
Aderezos	Mayonesa	Carne.
Mantequilla de maní.	Leche.	Yogur.

2.5.1. ALGUNAS CONSIDERACIONES:

- ✓ La carne, el pescado, los huesos, los productos lácteos atraen moscas y pestes.
- ✓ Plantas infectadas o huevos de larvas pueden sobrevivir el compostaje e infectar el producto.
- ✓ Hay plantas que son muy tóxicas a los insectos o a otras plantas y pueden dañar el proceso de compostaje.
- ✓ El excremento de perros y gatos pueden tener patógenos que sobreviven al proceso de compostaje. Los vegetales que han sido tratados con químicos pueden transportar esos químicos a la pila y matar a los organismos que producen el compost. Algunos de estos químicos se volatizan y se escapan.
- ✓ Pequeñas cantidades de papel periódico, filtros de café, etc., son aceptables, aunque mucho papel puede concentrar demasiada humedad y detener el proceso de compostaje, además la celulosa cuesta que se biodegrade.

- ✓ Papel brillante no debe incluirse porque algunas tintas y el recubrimiento pueden tener materiales tóxicos y materiales pesados dañinos para el proceso de compostaje.

El compostaje se acelera si los materiales se cortan en pedazos pequeños por que hay más superficie expuesta a la acción de los microorganismos, esto es bueno hacerlo con los desechos de la cocina; sin embargo, para los residuos verdes como la grama se recomienda que los pedazos no sean menores de 3 a 5 centímetros porque tienden a formar una masa y no dejan que haya oxígeno presente.

Los micronutrientes son el manganeso, cobre, magnesio y cobalto y hay una categoría intermedia entre micro y macro nutrientes en esta se encuentran: El fósforo, potasio y calcio.

Los microbios usan el carbono para su oxidación metabólica, parte lo combinan con nitrógeno de carbono y parte lo combinan con nitrógeno para sus células.

Cuando el carbono está en lignina o celulosa cuesta biodegradarlo y hay que reciclarlo varias veces en una pila de compost. Cuando el carbono se quema es cuando se eleva la temperatura de la pila y a eso se debe que se reduzca el volumen de la pila durante el compostaje.

Las aplicaciones se pueden ser de dos formas:

1. Material compostado seco. La forma de aplicarlo se presentan en la tabla 4.

2. Como un té que suministra los nutrientes a las plantas en forma líquida. El té de compost puede ser hecho sumergiendo una bolsa de compost en un barril con agua, la bolsa debe estar hecha de material poroso para que el agua penetre y el compost se diluya.

<i>Uso</i>	<i>Observaciones</i>
Gramales	
Incorporado al suelo para establecimiento.	Incorporado en las 6 a 8 pulgadas superficiales. Usar baja proporción en suelos relativamente fértiles y la alta en suelos estériles.
Mulch Superficial.	Regado uniformemente en la superficie antes de sembrar gramales por semilla.
Mantenimiento.	Regado uniformemente en la superficie. Recomendable después de limpiar los gramales.
Producción de zacates. Comerciales de rollo.	Incorporado entre las 4 o 6 pulgadas superficie de suelo.
Uso Agrícola	
Producción de cosechas agrícolas con o sin incorporación.	Regalo uniformemente sobre la superficie del suelo. Mejor si se incorpora.
Viveros Ornamentales	
Arbustos y árboles. Establecimiento	Incorporado en las 6 a 8 pulgadas de suelo. No usarlo donde se van a plantar plantas que prefieren suelos áridos.
Jardinería	
Establecimiento de árboles y arbustos.	Hacer una mezcla de pareja con 2/3 de suelo nativo.
Mezcla de suelo para macetas.	Regar abundantemente y drenar las macetas antes de sembrar, para prevenir daños por concentración de sales.

Tabla 4. Formas de aplicar el compost proveniente de desechos orgánicos.

2.6. BONDADES DEL PRODUCTO:

- Se agrega al suelo para mejorar su textura. Al abonarlo se vuelve más eficiente, los nutrientes se continúan desprendiendo por un período largo de tiempo y las plantas lo van utilizando a medida van creciendo.
- Disminuye la demanda de abonos químicos y el uso de pesticidas, los cuales contaminan las fuentes de agua.
- Ayuda a frenar la erosión del suelo especialmente en cultivos que dejan el terreno casi desnudo.

- Reduce los riesgos de contaminación, ocasionando el menor daño al medio ambiente.
- Mejora las propiedades físicas del suelo, al facilitar su arado, lo hace más poroso y más aireado.
- Aumenta la retención de agua, y amplía los sistemas de raíces de la planta, con lo cual se vuelve más fuerte, vigorosas y se mantienen en pie evitando una pérdida por malas cosechas.
- Mejorar el nivel de fertilidad de la tierra.
- Aumenta la fauna del suelo(bacterias, lombrices, etc.), las cuales ayudan a combatir las plagas.
- Se aprovecha la basura para obtener un producto final útil al suelo.

El compost producido con los desechos orgánicos de una municipalidad, puede utilizarse para la plantación de árboles, si el compost se ha producido con desechos orgánicos provenientes de las viviendas pudiendo garantizar que no hay tóxicos presentes, se puede utilizar para el cultivo de hortalizas.

El valor nutritivo del compost puede ser menor que el fertilizante químico; sin embargo, su liberación es lenta y suministra los nutrientes a las plantas cuando se va necesitando.

Hay que recordar que el compost no es tierra, sino la parte orgánica de la tierra con una alta concentración de nutrientes.

2.7. DESVENTAJAS DEL COMPOST

1. Requiere de personal calificado.
2. Se precisa eliminar objetos voluminosos o perjudiciales.
3. Se debe separar la fracción compostable del resto.
4. La ubicación de la planta es difícil debido a las molestias que ocasiona en los alrededores.
5. Plagas: *Aspergillus Fumigatus*, está presente en todas partes, especialmente donde hay descomposición orgánica. Su potencial peligro para la salud de algunas personas constituye un verdadero desafío para los operadores de compostaje. Este hongo puede vivir como un parásito, su tamaño le permite ganar acceso en tejidos alveolares. Se reproduce en un rango de temperatura de 12 a 55°C, y su crecimiento se da 80 a 98% de humedad relativa.

Para reducirlo se puede seguir las siguientes recomendaciones:

- a) Buena localización y diseño del sitio.
- b) Supervisión administrativa y de ingeniería (rotación).
- c) Razonable distancia entre el sitio y residencias.

2.8. BENEFICIOS ESPERADOS CON LA INSTALACION DE LA PLANTA PROCESADORA DE DESECHOS

Entre los resultados que se espera obtener se encuentran: Implementar la separación y recolección de los desechos putrecibles en toda el área urbana; elaborar compost a partir de los desechos putrecibles recolectados; convertir en compost al menos 55% de los desechos putrecibles del área urbana del municipio de Cojutepeque, tanto los de origen domiciliario como los de mercado; lograr que al menos el 70% de las familias participe en la separación y lograr que esta sea efectiva.

CAPITULO III

MATERIA PRIMA

3.1 COMPOSICION DE LA MATERIA PRIMA

La materia prima está formada por todos aquellos desechos sólidos orgánicos. Esta deberá estar compuesta por desechos que contengan suficientes Carbono y Nitrógeno, la relación Carbono/Nitrógeno (C/N) tiene un impacto importante sobre la capacidad de los microorganismos a la hora de descomponer los materiales residuales para que se puedan fermentarse de forma eficaz, la materia prima debe proporcionar estos elementos en las cantidades necesarias que permitan la respiración y reproducción de los microorganismos. Una relación carbono-nitrógeno en el rango de 20 a 35 es la mejor parte. Estos microorganismos a través de una actividad biológica generan calor. Con frecuencia en unos días pueden alcanzare temperaturas a 66 grados centígrados. A esta temperatura solamente los microorganismos termofilicos (les gusta el calor) sobrevivirán y continuarán rompiendo el material orgánico.

Cuando se consume el oxígeno y los materiales fácilmente degradables (azúcares sencillos y proteínas) se descompongan para formar humus, dióxido de carbono y agua, se desacelerará la actividad biológica.

3.2. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

En el siguiente cuadro se muestra la composición típica de residuos de desechos sólidos en diferentes rangos de población. En este se presentan los diferentes tipos de componentes de desechos generados por los diversos grupos poblacionales.

CABECERA DEPARTAMENTAL	POBLACION PROYECTADA1998			PPC URBANA	PRODUCCION URBANA TON/DIA	PPC RURAL	PRODUCCION RURAL TON/DIA
	TOTAL	URBANA	RURAL				
Santa Ana	228,160	153,956	74,204	0.60	92.37	0.15	11.13
Ahuchapán	97,865	30,932	66,993	0.60	18.56	0.15	10.04
Sonsonate	88,190	51,621	36,569	0.65	33.55	0.15	5.49
AMSS	1,883,301	1,634,588	248,713	0.84	1,368.64	0.15	37.31
Chalatenango	31,600	18,560	13,040	0.45	8.35	0.15	1.96
San Vicente	45,154	33,663	11,491	0.45	15.15	0.15	1.72
Cojutepeque	53,827	45,998	7,829	0.60	27.60	0.15	1.17
Sensuntepeque	39,427	19,976	19,451	0.45	8.99	0.15	2.92
Zacatecoluca	57,725	37,609	20,116	0.55	20.68	0.15	3.02
San Miguel	217,964	157,018	60,946	0.65	102.06	0.15	9.14
Usulután	70,610	50,445	20,165	0.60	30.27	0.15	3.02
La Unión	37,888	22,359	15,529	0.45	10.06	0.15	2.33
San Fco. Gotera	24,250	16,728	7,522	0.40	6.69	0.15	1.13
TOTAL	2,875,961	2,273,453	602,568		1,742.97		90.38

La producción de desechos sólidos en el Municipio de Cojutepeque alcanza la cifra de 10,074 ton/año, en el área urbana.

CAPITULO IV

MUNICIPIO DE COJUTEPEQUE

4.1. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE COJUTEPEQUE

En El Salvador existen diversos estudios y modelos orientados al tratamiento de los desechos sólidos, solo que estos se han enfocado hacia los municipios que forman parte del área Metropolitana de San Salvador (AMSS), esto debido a que el índice poblacional se ha incrementado en las últimas décadas provocando esto que exista un aumento proporcional de los diferentes tipos de contaminantes, por lo que los esfuerzos han sido orientados a disminuir el efecto que estos tienen. Esta situación a originado que las diferentes instituciones tanto gubernamentales como privadas no han tomado en cuenta el desarrollo que se ha dado en otros municipios del interior del país y del grave deterioro ambiental que se está dando en ellos.

Uno de estas ciudades en las que no da un debido manejo y control de los desechos sólidos, y que ha experimentado un desordenado y acelerado crecimiento urbano es el Municipio Cojutepeque. Ciudad en la cual el tratamiento de los residuos generados se ha convertido en uno de sus principales problemas, generando diferentes tipos de focos de infección.

Ver fotografías en anexo, figura 1,2,3 y 4.

En el área urbana del municipio de Cojutepeque se genera una cantidad considerable de desechos de todo tipo, teniéndose como única alternativa para la eliminación de estos un botadero de cielo abierto el cual está ubicado en Santa Cruz Michapa donde no se les da un tratamiento adecuado, convirtiéndose en un ambiente propicio para la proliferación de enfermedades, demandando una solución inmediata a este problema.

Ver fotografías en anexo, figura 5,6 y 7.

El municipio de Cojutepeque está limitado al norte por los municipios de Monte San Juan y Santa Cruz Michapa; al NE y E, por el municipio del Carmen; al SE, por el municipio de San Cristóbal; al S, por los municipios San Cristóbal, San Ramón y Candelaria; al SO por el lago de Ilopango y el municipio de San Pedro Perulapan; al O y NO por el municipio de Santa Cruz Michapa, el área total es de 31.43 km.

La cabecera del municipio es la ciudad de Cojutepeque, situada en la falda septentrional del Cerro las Pavas, 28 kilómetros al oeste de la ciudad de San Salvador, a una elevación de 870 metros sobre nivel del mar.

CANTONES	ELEVACION msnm	CASERIOS	DISTANCIA A COJUT. (Kms)
Cujuapa	460	Cujucuapa	5.4 km al O.
El Carrizal	660	El Carrizal	3.0 Km al SO.
		El Carrizal La Paz	
		El Sagrado Corazón	
Jinuco	700	Jinuco	2.8 Km al O.
La Palma	630	La Palma	3.5 Km al SO
Los Naranjos	825	Los Naranjos	
Ojo de Agua	740	Ojo de Agua	2.2 Km al O.
Madrecacao	680	Madrecacao	2.8 Km al O.

Tabla 1. Los cantones con su elevación sobre el nivel del mar, sus respectivos caseríos y su distancia a la cabecera departamental.

4.1.1. CLIMA.

Por su altitud cercana a los 900 metros sobre el nivel del mar, Cojutepeque presenta un clima fresco, con temperaturas cercanas a los 22 grados centrados, como promedio anual. La lluvia anual reportada, oscila entre los 1,600 y 1,700 mm al año.

4.1.2. FISIOGRAFIA Y SUELOS.

Los accidentes orográficos mas importantes son los cerros de: Las Pavas, El Pajal, Colorado, Chacacaste; las lomas: Los Cerritos, Morro y El Agua Caliente. Predominan los suelos Regosoles, Latosol Arcillo Rojizo y Litosoles.

El municipio cuenta con 3,143 hectáreas, de las cuales 649 son clase IV; 155 son clase V; 413 clase VI y 1,926 clase VII - VIII.

4.1.3. HIDROGRAFÍA Y CUENCAS.

Riegan el municipio los siguientes ríos: Sisimico, que en parte de su curso sirve de limite con el municipio de El Carmen; El Borbollon, que en parte de su curso lo separa del municipio de Candelaria; El Jinuco o Tamarindo, que en parte de su curso sirve de limite con el Municipio de Santa Cruz Michapa, El Apalapa, que n parte de su curso lo divide con el municipio de El Carmen; El Tizapa, El Tampisque, El Camalote, El Chacuyo, Los Amates, San Cristobal, El Carrizal y El Arenal; las quebradas El Zapote, El Irayol, El Naranja, Seca, Arenal de Barrancones, Camalote, Agua Salada, parte del lago de Ilopango en la que se destaca la punta El Pinal.

Cojutepeque pertenece a la cuenca del Lago de Ilopango, salvo el cantón Ojos de Agua, que pertenece a las cuencas del Río Sucio.

4.1.4. RECURSOS FORESTALES.

Dispone de cobertura boscosa, mayoritariamente de café y matorral, principalmente en la parte mas alta. Ello le da mayor disponibilidad de madera y leña.

4.1.5. PERFIL AMBIENTAL.

El total de viviendas del municipio es de 9,530, de las cuales 841 son rurales y 8,689 urbanas. El 47.32% posee servicios sanitarios no contaminantes, pero muchas de ellas no poseen drenajes sanitarios, ya que el 60% son contaminantes en la red de drenaje.

En cuanto al abastecimiento de agua, solo el 64.1% tiene agua domiciliar servida por cañería, el resto no tiene acceso y la contaminación del agua para consumo humana alcanza el 35.9% de las viviendas.

Por otra parte, la producción de desechos sólidos alcanza la cifra de 11,272 toneladas al año y su producción por los establecimientos dedicados a la actividad económica representa 333.45 toneladas de basura al año. El manejo de los desechos no es el adecuado, debido especialmente a que no recibe los tratamientos adecuados en los lugares de deposito, contaminando tanto las aguas superficiales y subterráneas como aire.

<i>SERVICIO</i>	<i>COBERTURA</i>	<i>DEMANDA INSATISFECHA</i>	<i>PORCENTAJE INSATISFECHO</i>
Aseo	6,132	2,351	27.7%
Alumbrado	3,614	4,869	57.4%
Mantenimiento de Vías	2,330	6,153	72.5%

Tabla 2. Demanda Insatisfecha de Servicios.

4.1.6. AREAS NATURALES Y SITIOS DE RECREACION.

El sitio más concurrido es el turicentro del Cerro Las Pavas, al Sur Oeste del municipio.

4.1.7. POBLACION

La población de Cojutepeque para 1992 estaba constituida por 45,601 personas, que representa el 2.1% de la población natural y el 25.6% de la población departamental. La población urbana es de 38,230 personas, lo que representa el 83.3% de la población total municipal. Únicamente 7,371 personas tiene su residencia en el área rural, representando el 16.2% de la población. Cojutepeque es el municipio con la mayor caracterización urbana del departamento.

La población femenina es ligeramente superior a la masculina (3,029 personas más del sexo femenino), diferencia que se observa preferentemente en el área urbana.

En términos de la estructura de la población por edad, el 36.2% corresponde a niños de 0 a 14 años, el 30.3% a personas entre 15 y 29 años, el 25.5% a personas entre los 30 y 59 años y el 17.9% a las personas entre 60 años y más. A nivel de género y población urbana y rural, la participación por grupos de edad es bastante similar.

Cojutepeque cuenta con una extensión territorial de 31.4 km cuadrados, lo que corresponde al 4.2 % de la extensión del departamento. La tasa de crecimiento poblacional es de 2.8 %, con una densidad por kilómetro cuadrado de 1451 personas, la mayor del departamento.

Asumiendo las proyecciones de población para el departamento de Cuscatlan, por parte de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC), la población de Cojutepeque se elevará hasta 49080 personas en el año 2000 y a 50787 en el 2010, lo que representa un aumento absoluto de 11187 personas (24.5 % con relación a 1992), aumento que será fundamentalmente urbano y que implicará pasar a una densidad población de 1807 personas, es decir, 356 personas mas por kilómetro cuadrado.

4.1.8. ACTIVIDADES ECONOMICAS

En Cojutepeque existen 2097 establecimientos con 4 personas o menos y 64 establecimientos con mas de cuatro personas. Las principales actividades se concentran en el comercio al por menor (69.5 % de las actividades totales) y en los restaurantes y cafés (11.2%), las cuales representan el 80.7% de la actividad económica total (no incluida la agricultura). Estos establecimientos generan empleo a 3136 personas, siendo el comercio y los restaurantes y cafés los que proporcionan la mayoría de esta ocupación.

Existen 367 establecimientos dedicados a la producción de alimentos, bebida y tabaco, 4 establecimientos financieros y 9 establecimientos especializados en la prestación de servicios.

Desde otra fuente, la Encuesta de Comunicaciones del Departamento de Cuzcatlan, elaborada por el Ministerio de Planificación y Coordinación del Desarrollo Económico y Social (MIPLAN), en mayo de 1994, señala otro tipo de actividad económica para el municipio de Cojutepeque, como es la presencia de 37 molinos de nixtamal, 36 carpinterías, 16 ladrilleras, 107 empresas de confección de ropa, 64 sastrerías, 3 zapaterías, 56 panaderías, 23 cohetería, 2 carnicerías, 1 mueblería, 4 talabarterías, 1 empresa de hilados y tejidos, 3 granjas avícolas, 1 tiangue y 18 talleres mecánicos, haciendo un total de 369 empresas.

CAPITULO V

ESTUDIO DE MERCADO

5.1. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado tiene por objeto estimar la cantidad de producto que es posible vender, las características que este debe reunir y el precio que los consumidores potenciales están dispuestos a pagar; Así como también bajo que condiciones se podría efectuar la venta de los volúmenes previstas⁶. Los resultados del estudio de mercado deben ser el producto de proyecciones realistas de datos confiables, de tal manera que hagan posible: Que los futuros inversionistas estén dispuestos a apoyar, los proyectos con base en la existencia de un mercado potencial, que hará factible la venta de la producción de la planta planeada.

5.2. IMPORTANCIA DEL MERCADEO.

El mercadeo se encuentra en todas partes, ya que está relacionado con el entorno cambiante que ofrece nuevos retos a las empresas y obliga a adaptarse continuamente, y ofrecer respuestas para solventar los problemas quienes a su vez evolucionan con el tiempo.

⁶ Zavala Espejel Zavala, Formulación y Evaluación Técnica – Económica de Proyectos Industriales.

Por eso las empresas independiente ya sean productoras, de servicios e inclusive no lucrativas, deben buscar nuevos mercados y nuevos productos en los que puedan ocupar parte de su capacidad no explotada; este se constituye en un problema para las pequeñas y microempresas debido a que tienen la menor posibilidad de diversificación y pocos recursos.

Además el avance del mercadeo ha llegado al punto en que se puede aplicar en otras áreas ajenas a éste como la social, donde por medio de una comunicación amplia y rápida permite que los productos estén al alcance del público; lo cual implica una producción masiva, reduciendo el costo de muchos artículos, beneficiando de éste modo a la comunidad. En ambos casos el mercadeo puede servir para crear o ampliar el mercado por medio de identificar y satisfacer las necesidades y deseos de sus consumidores y a la vez generar empleos por la cantidad de personas que laboran en ésta área.

5.2.1. CONCEPTO DE MERCADEO

Existen varios conceptos de los cuales podemos citar:

1. Según Kotler⁷, "Mercadotecnia es un proceso social y administrativo por medio del cual individuos y grupos obtienen lo que se necesitan y desean al crear e intercambiar productos y valores por otros".

⁷ Kotler, Philip, "Fundamentos de Mercadotecnia". 2ª Edición, Pag. 5.

2. Según Stanton⁸, "El concepto de mercadeo pone de relieve la orientación hacia el cliente y la coordinación de las actividades mercadológicas para conseguir los objetivos corporativos".
3. Según Schoell y Guiltinan⁹, "El concepto de mercadeo apoya que una organización de negocios existe para satisfacer los deseos de sus consumidores objetivos, se enfoca a la toma de decisiones a partir de la administración del punto de vista de los sistemas, y busca ganar una tasa satisfactoria de retorno para la inversión del propietario de la empresa".
4. Según Lambin¹⁰, "El mercadeo es un proceso social, orientado hacia la satisfacción de necesidades y deseos de los individuos y organizaciones, para la creación y el intercambio voluntario y competitivo de productos o servicios generadores de utilidades".

5.3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

5.3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Por qué es necesario desarrollar un plan de mercadeo del compost para la alcaldía municipal de Cojutepeque?.

⁸ Stanton, William J. "Fundamentos de Marketing". 10ª Edición, 1997 Pag. 12

⁹ Schoell y Guiltinan. "Mercadotecnia". 3ª Edición, 1991. Pag. 21.

¹⁰ Lambin, Jean J. "Marketing estratégico". 2ª Edición, 1991. Pag. 5

En los últimos años el área urbana de Cojutepeque ha experimentado un crecimiento de la actividad económica, debido en parte a la finalización del conflicto armado en El Salvador.

Dicho crecimiento ha traído dentro de sus consecuencias una gran generación de desechos sólidos.

Ante esta problemática surge una respuesta por parte de diferentes grupos ambientalistas quienes abogan por acciones cada vez más amigables con el medio ambiente.

En este sentido se pretende que la Alcaldía de Cojutepeque comience un proyecto de Compostaje de los desechos orgánicos provenientes de los mercados municipales, colonias, etc. Para producir un mejorador de suelos llamado COMPOST.

El grave problema que enfrentan las municipalidades para implementar esta medida es la necesidad de que este proyecto sea autofinanciable y además tenga una alta probabilidad de privatización, y al respecto no existe en este momento un apropiado plan de mercadeo que de garantía de la viabilidad del proyecto.

Por tanto, nuestro aporte consistirá en el desarrollo de dicho plan, con el cual se pretende promover el Compost a los diversos segmentos de mercado que puedan requerir este producto, destacando principalmente los usos y beneficios que éste les puede brindar.

5.3.2. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS. GENERALIDADES DEL ESTUDIO MERCADO

A. Generales

- ✓ El Compost es un producto con suficiente mercado para su comercialización.

B. Específicas

- ✓ El Compost no se vende ya que el mercado no conoce los usos y beneficios del producto.
- ✓ La presentación del producto es un elemento determinante en la decisión de compra.
- ✓ El Compost es un producto que puede ser utilizado en cualquier época del año.
- ✓ El Compost es un producto que será aceptado y utilizado en la medida en que se conozcan los beneficios que brinda.

5.3.3. OBJETIVOS GENERALES DE LA INVESTIGACION

Recolectar información básica que permita elaborar el plan de mercado

Compost para la alcaldía municipal de Cojutepeque.

5.3.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN

Para agricultores

- I. Producto.
 1. Determinar el conocimiento del compost por parte del consumidor.
 2. Investigar si los consumidores conocen las ventajas que ofrece éste producto.
 3. Conocer si el producto satisface las expectativas del consumidor.

4. Determinar el tipo de presentación que es preferida para el consumidor.

II. Precio.

5. Determinar el precio que los consumidores estarían dispuestos a pagar por el producto.

6. Conocer la forma de pago más utilizada por los consumidores.

III. Plaza.

7. Investigar las cantidades de compra normalmente.

8. Conocer la época del año en que se puede consumir más el producto.

9. Investigar la frecuencia de compra.

10. Investigar qué medios utilizan para adquirir el producto.

11. Determinar los lugares donde los consumidores pueden adquirir el producto.

12. Identificar las razones de preferencia que tienen los agricultores por las empresas que distribuyen abonos.

13. Conocer si las empresas distribuidoras de abono proporcionan transporte del producto a los agricultores.

IV. Promoción.

14. Conocer cuáles son las promociones que el consumidor tiene acceso al comprar el producto.

15. Determinar qué promociones prefieren los agricultores por parte de las empresas distribuidoras de abonos.

16. Investigar el tipo de publicidad más adecuado para comercializar el producto.

17. Investigar el impacto de dicho tipo de publicidad para este producto.

Para distribuidores de productos agrícolas

I. Producto.

1. Determinar el conocimiento del compost por parte del distribuidor.
2. Investigar si los distribuidores venden o han vendido el compost.
3. Determinar cual es tipo de fertilizante más aceptado por sus clientes.
4. Conocer el tipo de empaque que es más conveniente para la venta del producto.
5. Investigar el grado de aceptación del producto.

II. Plaza.

6. Conocer la cantidad de venta de fertilizantes.
7. Conocer quienes son sus proveedores.
8. Investigar si existe un servicio post – venta que ellos brindan a sus clientes.
9. Investigar cuales son las condiciones de venta que ofrece el proveedor.
10. Conocer cuál es la rotación de venta de los fertilizantes.
11. Conocer como adquieren los distribuidores el producto.
12. Determinar el tiempo de entrega del producto.

III. Promoción.

13. Investigar el impacto de la publicidad en sus ventas.
14. Conocer el impacto de las promociones en sus ventas.

5.3.5. TIPO DE INFORMACION

Datos primarios

Información concerniente al conocimiento, aceptación y comercialización del producto.

Fuentes de datos primarios.

a) Básicas:

- I. Agricultores.
- II. Distribuidores de abono y productos similares.

b) Complementarias:

- I. Ingenieros y técnicos agrícolas.
- II. Alcaldías productoras del producto: San Salvador, Suchitoto, El Paisnal y Mejicanos.

Datos secundarios

- Información sobre el cultivo de la caña de azúcar.
- Información de las principales cultivos en El Salvador.
- Casos prácticos del desarrollo del proceso de compostaje en San Salvador.
- Información sobre cantidad de agricultores de caña de azúcar y las cantidades producidas en la zona II de El Salvador.
- Información sobre indicadores macroeconómicos.

Fuentes de datos secundarios

- Tesis.
- Textos de Mercadotecnia y de Plan de Marketing.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería(MAG)
- Alcaldía Municipal de San Salvador
- Centro Salvadoreño de Tecnología Apropiada(CESTA)

- Fundación Salvadoreña del Desarrollo(FUSADES).
- Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales(MARN).
- Centro de Tecnología Agrícola(CENTA).
- Banco Central de Reserva de El Salvador(BCR).

5.3.6. METODOS PARA LA RECOLECCION DE INFORMACION.

Se realizó por medio de:

1. Entrevista:

- Encuesta o entrevista estructurada, a agricultores,
- Guión de entrevista, dirigida a distribuidores de abonos y productos similares y a Ingenieros y Técnicos agrícolas.
- Entrevistas libres, se realizaran a personas calificadas en este proceso (compostaje), quienes son empleados del Alcaldía de San Salvador y del Ministerio del Medio Ambiente(antes SEMA).

2. Observación directa: a lugares donde se realizan procesos de compostaje actualmente Nejapa, Suchitoto, El Paisnal .

5.3.7. DETERMINACION DEL UNIVERSO

Establecimiento de la muestra

Elementos:	El compost.
Unidad de análisis:	Agricultores.
Unidad de entrevista:	Productores de café.
Ámbito:	Región II de El Salvador.

Perfil: Productores de café en la zona II de El Salvador.

Cifra: 716

Nota: Para los agricultores grandes (cultivan más de 301 mz) y medianos (cultivan entre 101 y 300 mz). se hizo la encuesta por medio de **censo** es decir que se entrevistaron a todos los que se encontraron en este rango en la zona antes mencionada.

Los agricultores pequeños lo forman aquellos que tienen un área cultivada igual o menor a 100 mz. y a estos se les aplicó la muestra.

5.3.8. CALCULO DE LA MUESTRA

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{(N-1)E^2 + Z^2 P Q}$$

Donde:

$$Z = 1.96$$

$$P = 50\%$$

$$Q = 50\%$$

$$E = 13.5\%$$

$$N = 716$$

Sustituyendo en la fórmula

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.50)(0.50)(716)}{(716-1)(0.0135)^2 + (1.96)^2 (0.50)(0.50)}$$

$$n = 49 \text{ Encuestas}$$

La cantidad de encuestas que se realizó es de 49, distribuidas en la región II de El Salvador en donde se cultiva Café, dicha región según el MAG, está conformada por los siguientes departamentos: San Salvador, La Libertad, Chalatenango y Cuzcatlán.

5.3.9. DISTRIBUCION MUESTRAL.

Departamentos	Tipos de productores					Total de encuestas
	Grandes	Medianos	Pequeños			
			No. De productores	%	No. de encuestas	
Chalatenango	2	4	74	10	5	11
Cuscatlán	2	3	168	23	11	16
La Libertad	8	16	148	21	10	34
San Salvador	6	11	326	46	22	39
Totales	18	34	716	100%	48	100

5.4. FORMATO DE LA ENCUESTA

CUESTIONARIO

Buen día, somos estudiantes de la UDB y estamos realizando un estudio sobre abonos para los cultivos, razón por la cual solicitamos su colaboración para llenar el siguiente cuestionario.

Anticipadamente le agradecemos su amable colaboración.

DATOS DE CLASIFICACION:

Lugar: _____

Propiedad que posee(Mz): _____

No. de Mz cultivadas: _____

PREGUNTAS:

1. ¿Desde hace cuánto tiempo siembra usted café?

2. ¿Conoce Ud. algún tipo de mejorador de suelos orgánico o producto natural?

SI NO (Pase a la pregunta #8).

3. ¿Qué mejorador(es) de suelos orgánicos conoce Ud.?

Gallinaza Cachaza

Estiércol de Ganado Otros: _____

4. ¿Ha utilizado alguna vez, algún mejorador de suelos orgánico?

SI NO

5. ¿Sabe cómo utilizar un mejorador de suelos orgánicos?

SI NO (Pase a la pregunta #8).

6. ¿Cómo se utiliza un mejorador de suelos orgánicos?

7. ¿Cuántos quintales de mejorador de suelos orgánico, deben utilizarse por cada manzana de tierra cultivada?

8. ¿Sabe Ud. de alguien en la zona, que utilice algún mejorador de suelos orgánico para cultivos?

SI NO (Pase a la pregunta #11).

9. ¿Conoce Ud. los resultados que han obtenido éstas personas, a partir de la utilización de un mejorador de suelos orgánicos para los cultivos?

SI NO (Pase a la pregunta #11).

10. ¿Cuáles han sido estos resultados?

Positivos: _____

Negativos: _____

11. ¿Ha escuchado hablar sobre el producto conocido como COMPOST o COMPOSTA?

SI NO (Pase a la pregunta #14).

12. ¿Cree Ud. que la utilización de éste producto trae algún beneficio a la tierra y por ende a los cultivos?

SI NO (Pase a la pregunta #14).

13. Mencione que beneficios espera recibir al utilizar el compost:

14. ¿Qué tipo de presentación, según el peso, es la que Ud. prefiere en un abono?

220Lbs(100kgs) 150Lbs 110Lbs Otros: _____

15. ¿Cómo considera Ud. que debe ser el precio de un mejorador de suelos orgánico con respecto al químico?

Mayor Igual Menor

16. ¿Cuáles son las condiciones de pago al adquirir el producto?

Crédito Contado Ambas formas

17. ¿Cuántos quintales de abono para los cultivos consume al año por manzana?

18. ¿En que meses del año utiliza regularmente el abono para los cultivos?

19. ¿Cuántos pedidos de abono hace en un año?

Una sola vez

Cada vez que lo necesita

20. ¿Qué medios utiliza para adquirir abonos para los cultivos?

Visita de vendedores

Va a comprarlos

Llama por teléfono

Otros: _____

21. ¿En que empresas prefiere comprar productos para los cultivos?

Sagrisa

Fertica

Cristiani Burckard

Sertesa

Otros: _____

22. ¿Por qué prefiere estas empresas para comprar abonos para los cultivos?

Precio

Accesibilidad

Buen Servicio

Calidad

Disponibilidad

Otros: _____

23. Le proporcionan transporte las empresas que le venden el producto?

SI

NO

24. Acostumbran algún tipo de promoción los establecimientos que venden abonos?

SI

NO (Pase a la pregunta #26).

25. ¿Qué tipo de promociones acostumbran?

26. ¿Qué tipo de promoción es la que Ud. prefiere?

27. ¿Ha visto, escuchado o leído alguna publicidad sobre abonos?.

SI NO (Termina la encuesta).

28. ¿Por qué medio la ha visto, escuchado o leído?.

Radio Vallas publicitarias

Periódico Televisión

Otros(especifique): _____

DATOS DE CONTROL.

Nombre del entrevistado: _____

Entrevistó: _____ Fecha: _____

5.5 TABULACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

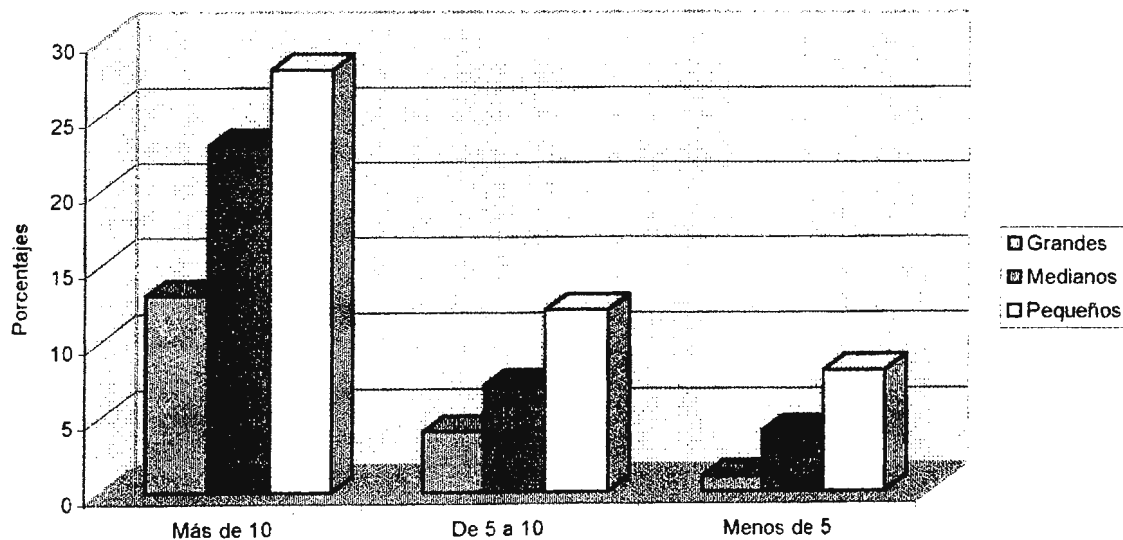
1. ¿Desde hace cuánto tiempo siembra usted Café.?

Objetivo: Determinar el nivel de experiencia que tienen los agricultores en el cultivo de Café.

AÑOS	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Más de 10	13	72%	23	68%	28	58%	64	64%
De 5 a 10	4	22%	7	20%	12	25%	23	23%
Menos de 5	1	6%	4	12%	8	17%	13	13%
Totales	18	100%	34	100%	48	100%	100	100%

Análisis: Se determinó que la mayor parte de los agricultores encuestados poseen una gran experiencia en el cultivo de café, ya que un 64% de éstos tienen más de 10 años de cultivarlo, contrario a un 13% que tienen menos de 5 años.

Tiempo de cultivo de café



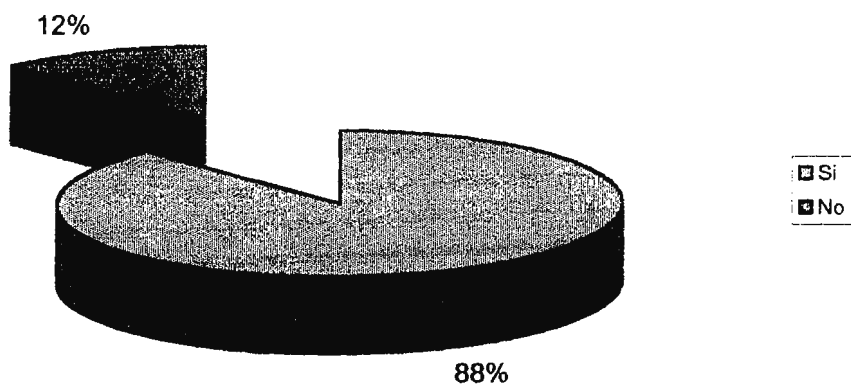
2. ¿Conoce Ud. algún tipo de mejorador de suelos orgánico o producto natural?.

Objetivo: Determinar el grado de conocimiento de los mejoradores de suelos orgánicos por parte de los productores de café.

Opciones	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Si	14	78%	30	88%	44	92%	88	88%
No	4	22%	4	12%	4	8%	12	12%
Totales	18	100%	34	100%	48	100%	100	100%

Análisis: Se determinó que un 88% de los encuestados tiene conocimiento de mejoradores de suelo orgánico, lo cual indica que saben de la existencia de éste tipo de productos.

Conocimiento sobre mejoradores de suelos orgánico



3. ¿Qué mejorador(es) de suelos orgánicos conoce Ud.?

Objetivo: Identificar cuales son los mejoradores de suelos orgánicos más conocidos por los productores de café.

Mejoradores	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Gallinaza	10	56%	28	82%	45	94%	83	83%
Estiércol de ganado	11	61%	22	65%	26	54%	59	59%
Cachaza	4	22%	3	9%	13	27%	20	20%
Pulpa de café	2	11%	5	15%	11	23%	18	18%
Rastrojos	2	11%	4	12%	11	23%	17	17%
Compost	2	11%	3	9%	2	4%	7	7%
Totales	31	100%	65	100%	108	100%	204	100%

Análisis: Se identificó como mejoradores de suelo orgánico más conocido a la Gallinaza y al estiércol de ganado, mencionados en un 83% y 59% respectivamente por quienes respondieron a ésta pregunta; caso contrario ocurre con el Compost que solamente es conocido por un 7% de los agricultores.

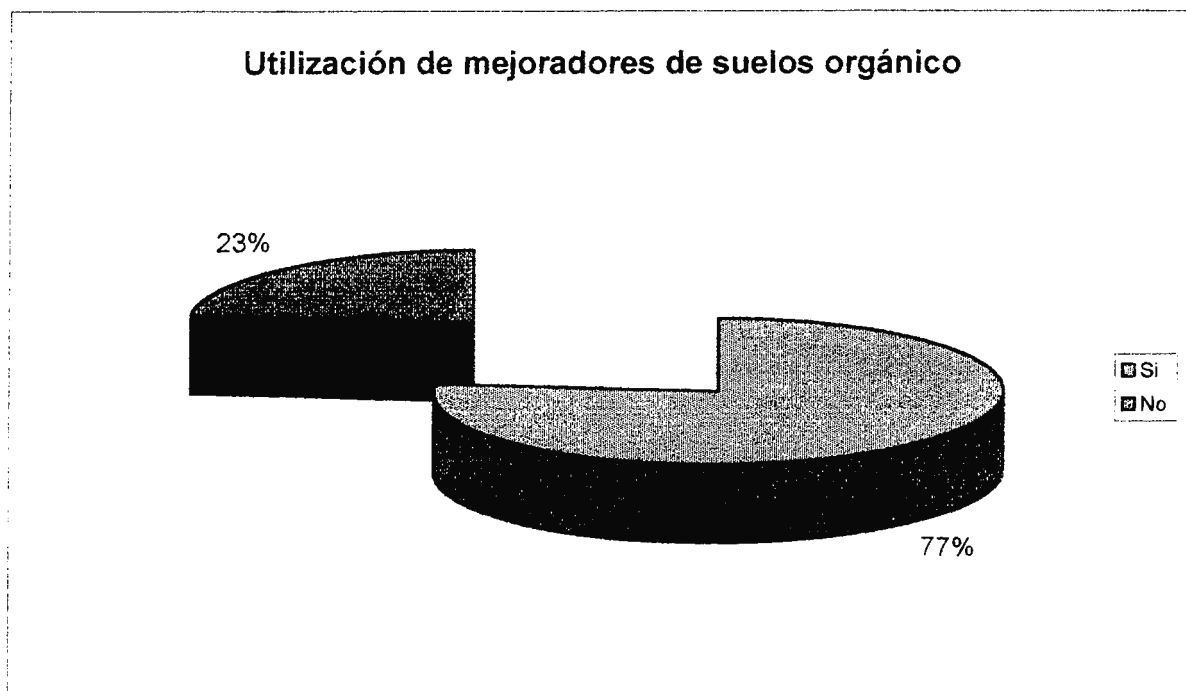


4. ¿Ha utilizado alguna vez, algún mejorador de suelos orgánicos?.

Objetivo: Establecer el grado de utilización de mejoradores de suelos orgánicos por parte de los cultivadores de café.

Opciones	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Si	12	86%	19	63%	37	84%	68	77%
No	2	14%	11	37%	7	16%	20	23%
Totales	14	100%	30	100%	44	100%	88	100%

Análisis: Se estableció que de los productores de café que conocen de mejoradores de suelos orgánicos, el 77% de ellos han utilizado alguno de éstos en los años que tienen de cultivar.



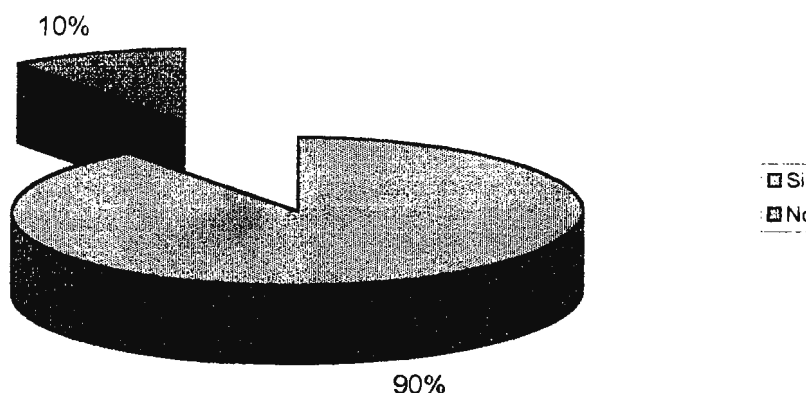
5. ¿Sabe cómo utilizar un mejorador de suelos orgánicos?

Objetivo: Conocer si las p-personas que cultivan café saben como aplicar los mejoradores de suelo orgánico.

Opciones	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Si	13	93%	26	87%	40	91%	79	90%
No	1	7%	4	13%	4	9%	9	10%
Totales	14	100%	30	100%	44	100%	88	100%

Análisis: Se ha encontrado que un 90% de los agricultores que conocen algún mejorador de suelos orgánicos saben como se tiene que aplicar, lo cual indica que la población conoce la forma de aplicarlo a la tierra.

Conocimiento sobre aplicación de mejoradores de suelos orgánicos

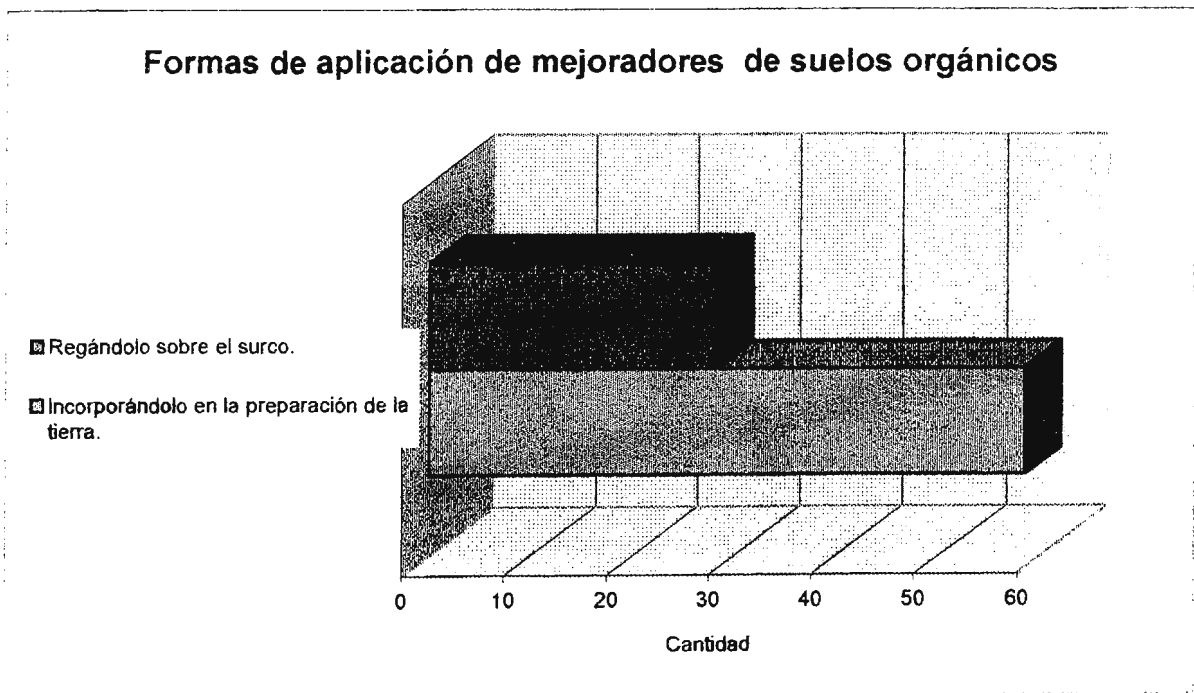


6. ¿Cómo se utiliza un mejorador de suelos orgánicos?

Objetivo: Conocer las formas de aplicación de los mejoradores de suelos orgánicos por parte de los agricultores .

Formas	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Incorporándolo en la preparación de la tierra.	10	77%	19	73%	29	73%	58	73%
Regándolo sobre el surco.	4	31%	7	27%	17	43%	28	35%
Totales	14	100%	26	100%	46	100%	86	100%

Análisis: Se pudo conocer que la forma de aplicación de mejoradores de suelos orgánicos más común, es a través de la incorporación de este en la preparación de la tierra, ya que el 73% de las personas que respondieron que saben utilizar esos productos, lo hacen de esta manera.



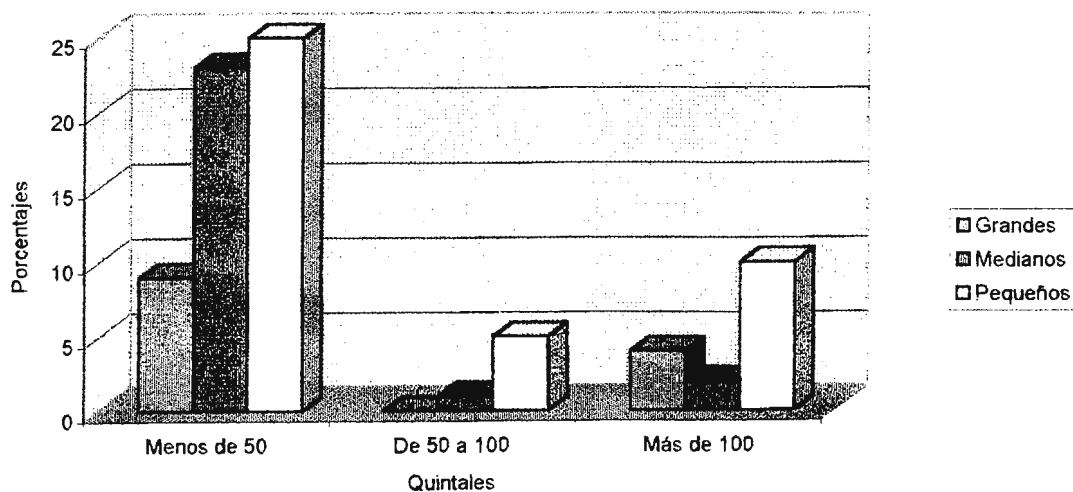
7. ¿Cuántos quintales de mejorador de suelos orgánicos, deben utilizarse por cada manzana de tierra cultivada?

Objetivo: Determinar cual es la cantidad recomendada a aplicar de mejorador de suelos orgánicos por cada manzana según los agricultores .

Quintales	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Menos de 50	9	69%	23	88%	25	63%	57	72%
De 50 a 100	0	0%	1	4%	5	12%	6	8%
Más de 100	4	31%	2	8%	10	25%	16	20%
Totales	13	100%	26	100%	40	100%	79	100%

Análisis: Se determinó que en un 72% de los que saben como aplicar mejoradores se suelos orgánicos, recomiendan aplicar menos de 50qq, contrario a un 20% quienes recomiendan aplicar más de 100 qq por manzana cultivada.

Cantidad recomendada a aplicar de mejoradores de suelos orgánicos

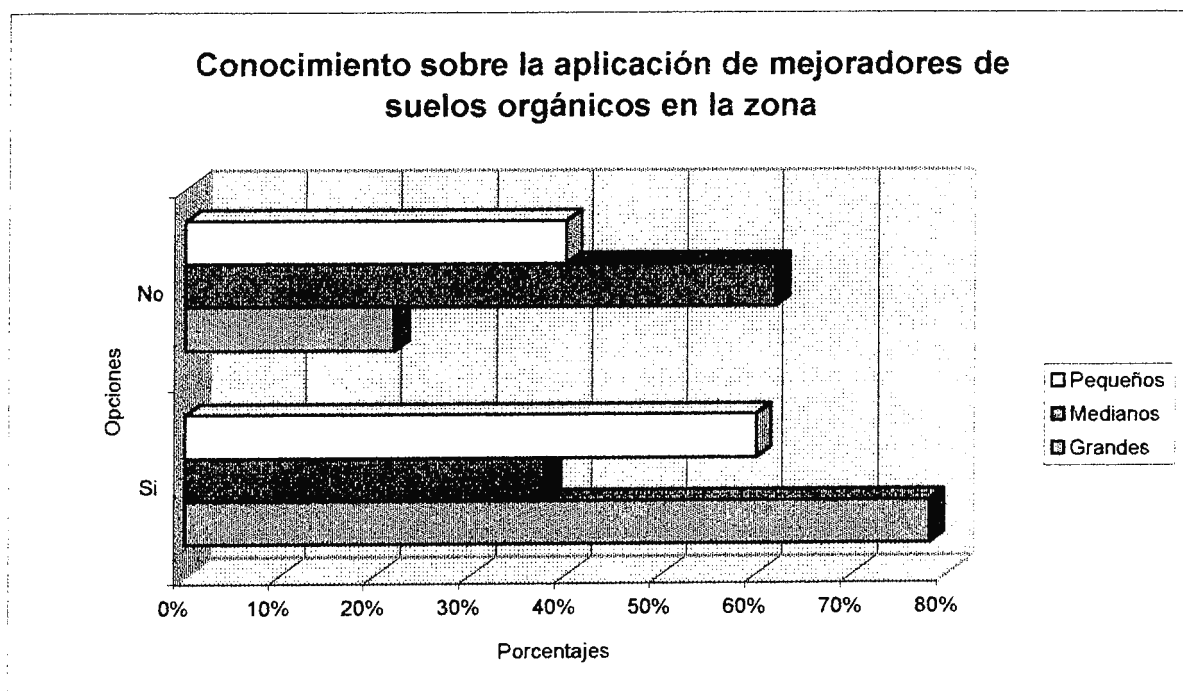


8. ¿Sabe Ud. de alguien en la zona, que utilice algún mejorador de suelos orgánico para los cultivos?.

Objetivo: Determinar el conocimiento que tienen . el uso de mejoradores de suelos orgánicos utilizados por otros agricultores en su zona.

Opciones	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Si	14	78%	13	38%	29	60%	56	56%
No	4	22%	21	62%	19	40%	44	44%
Totales	18	100%	34	100%	48	100%	100	100%

Análisis: Se pudo determinar que el nivel de conocimiento que tienen los agricultores sobre el uso de mejoradores de suelos orgánicos, por parte de otros agricultores en la zona es aceptable, ya que prácticamente un poco más de la mitad de los encuestados(56%) respondieron que si saben de quienes han utilizado éstos productos.



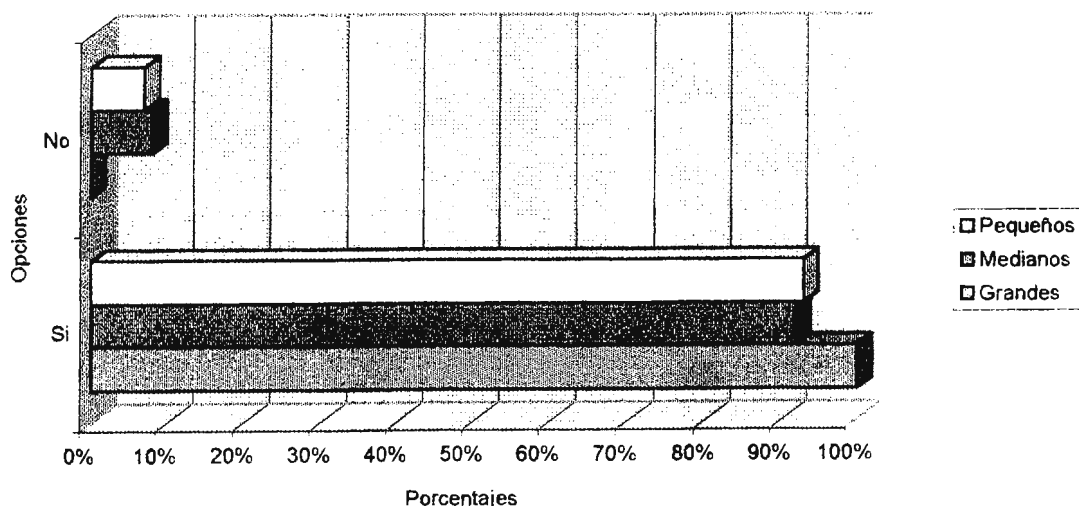
9. ¿Conoce Ud. los resultados que han obtenido éstas personas, a partir de la utilización de un mejorador de suelos orgánicos para los cultivos?

Objetivo: Pudo determinarse que un 95% de los agricultores que respondieron a esta pregunta, manifestaron conocer los resultados obtenidos por otros agricultores de la zona al aplicar mejoradores de suelos orgánicos.

Opciones	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Si	14	100%	12	92%	27	93%	53	95%
No	0	0%	1	8%	2	7%	3	5%
Totales	14	100%	13	100%	29	100%	56	100%

Análisis: Pudo determinarse que un 95% de los agricultores que respondieron a esta pregunta, manifestaron conocer los resultados obtenidos por otros agricultores de la zona al aplicar mejoradores de suelos orgánicos.

Conocimiento de los resultados al aplicar de suelos orgánicos en la zona



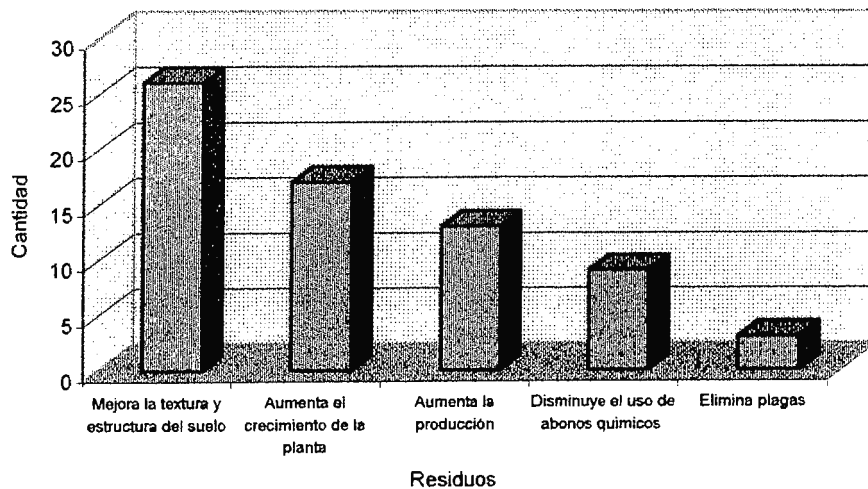
10a. ¿Cuáles han sido estos resultados positivos observados?

Objetivo: Conocer los resultados positivos observados por los agricultores en los cultivos donde se han aplicado mejoradores de suelos orgánicos.

Resultados	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Mejora la textura y estructura del suelo	3	21%	5	42%	18	67%	26	49%
Aumenta el crecimiento de la planta	8	57%	3	25%	6	22%	17	32%
Aumenta la producción	8	57%	4	33%	1	45%	13	25%
Disminuye el uso de abonos químicos	4	29%	3	25%	2	7%	9	17%
Elimina plagas	0	0%	0	0%	3	11%	3	6%
Totales	23	100%	15	100%	30	100%	68	100%

Análisis: Se identificó que los resultados positivos más observados en personas que han aplicado mejoradores de suelo orgánico son que mejora la textura y estructura del suelo y aumenta el crecimiento de la planta con un 49% y 32% respectivamente. Observándose que un 67% los pequeños afirman que se mejora la textura y estructura del suelo a diferencia de los grandes quienes en un 57% dicen que se aumenta la producción y además el crecimiento de la planta.

Resultados positivos observados en los mejoradores de suelos orgánicos



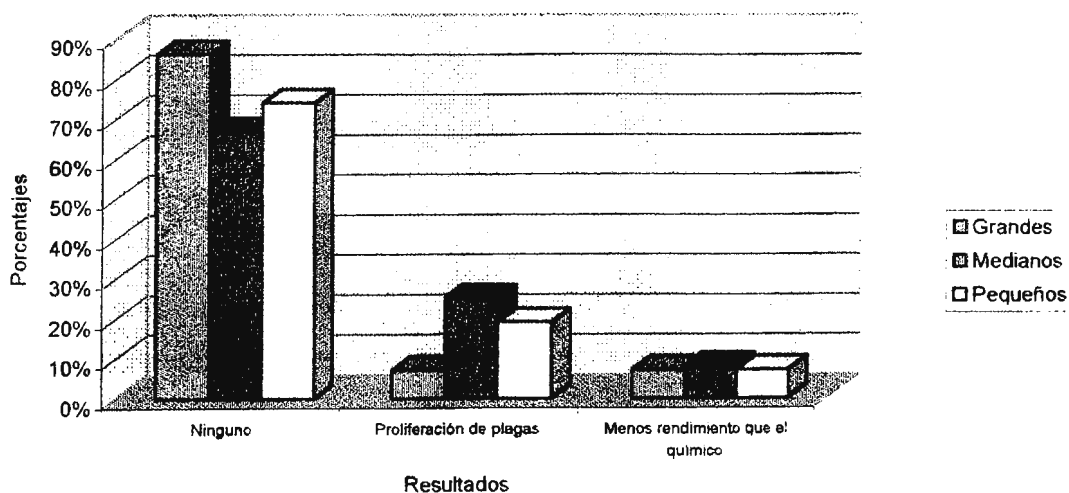
10b. ¿Cuáles han sido estos resultados negativos observados?.

Objetivo: Determinar los resultados negativos observados por los agricultores en los cultivos donde se han aplicado mejoradores de suelos orgánicos.

Resultados	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Ninguno	12	86%	8	67%	20	74%	40	75%
Proliferación de plagas	1	7%	3	25%	5	19%	9	17%
Menos rendimiento que el químico	1	7%	1	8%	2	7%	4	8%
Totales	14	100%	12	100%	27	100%	53	100%

Análisis: Se pudo determinar que de todos los agricultores que dijeron conocer los resultados obtenidos por los demás agricultores de la zona, la mayoría de cada uno de los tres grupos coinciden que la utilización de mejoradores orgánicos, no tiene consecuencias negativas para los usuarios de éstos, siendo los resultados individuales de 86%, 67% y 74% para los grandes, medianos y pequeños agricultores respectivamente; obtenido el 75% como resultado global.

Resultados negativos observados al aplicar mejoradores de suelos orgánicos

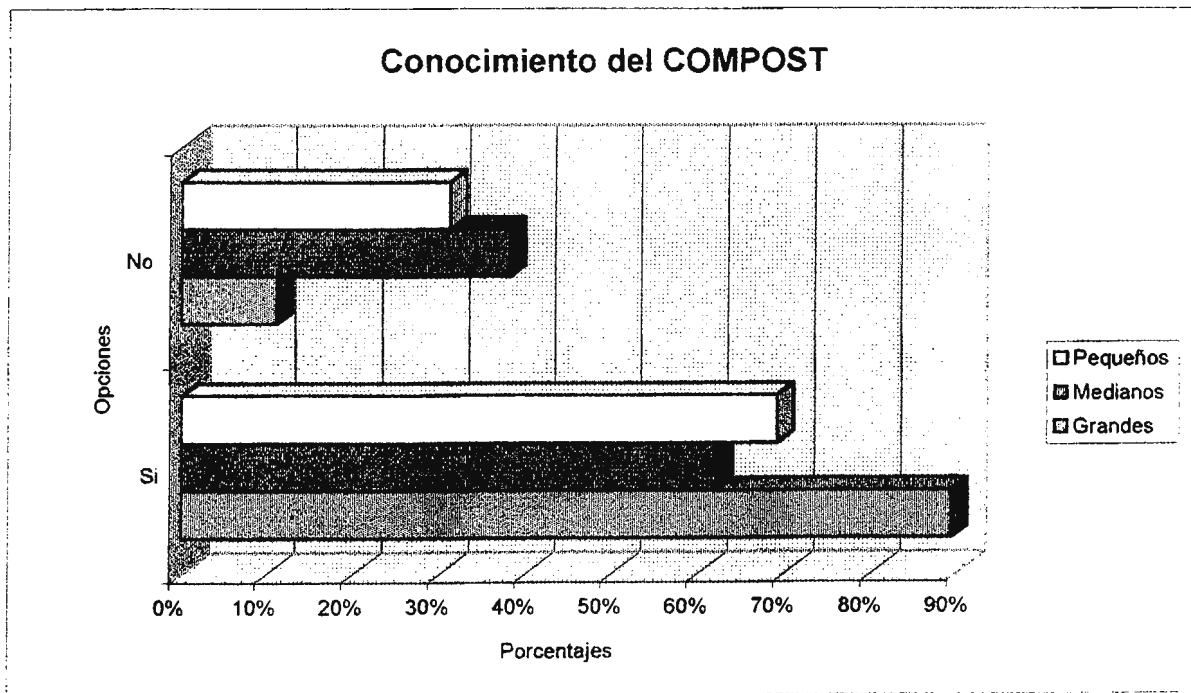


11. ¿Ha escuchado hablar sobre el producto conocido como COMPOST o COMPOSTA?

Objetivo: Determinar el conocimiento del Compost por parte de los agricultores .

Opciones	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Si	16	89%	21	62%	33	69%	70	70%
No	2	11%	13	38%	15	31%	30	30%
Totales	18	100%	34	100%	48	100%	100	100%

Análisis: Se ha determinado que existe un nivel de conocimiento acerca del Compost bastante aceptable, ya que un 70% de los agricultores entrevistados manifestó haber escuchado o conocer sobre éste.

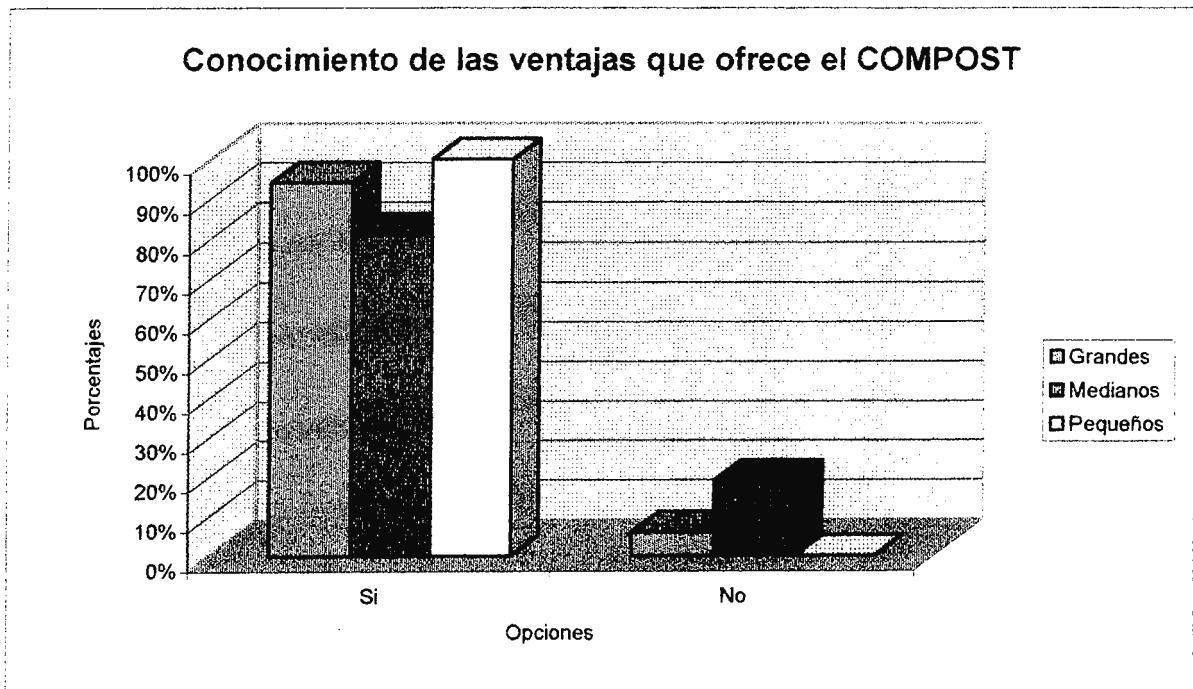


12. ¿Cree Ud. que la utilización de éste producto trae algún beneficio a la tierra y por ende a los cultivos?.

Objetivo: Investigar si los agricultores consideran que la utilización del Compost ofrece algún beneficio.

Opciones	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Si	15	94%	17	81%	33	100%	65	93%
No	1	6%	4	19%	0	0%	5	7%
Totales	16	100%	21	100%	48	100%	70	100%

Análisis: Según los agricultores que contestaron esta pregunta se determinó que la mayoría dice que el Compost es un producto que trae beneficio a la tierra y por supuesto a los cultivos, con un 93%.

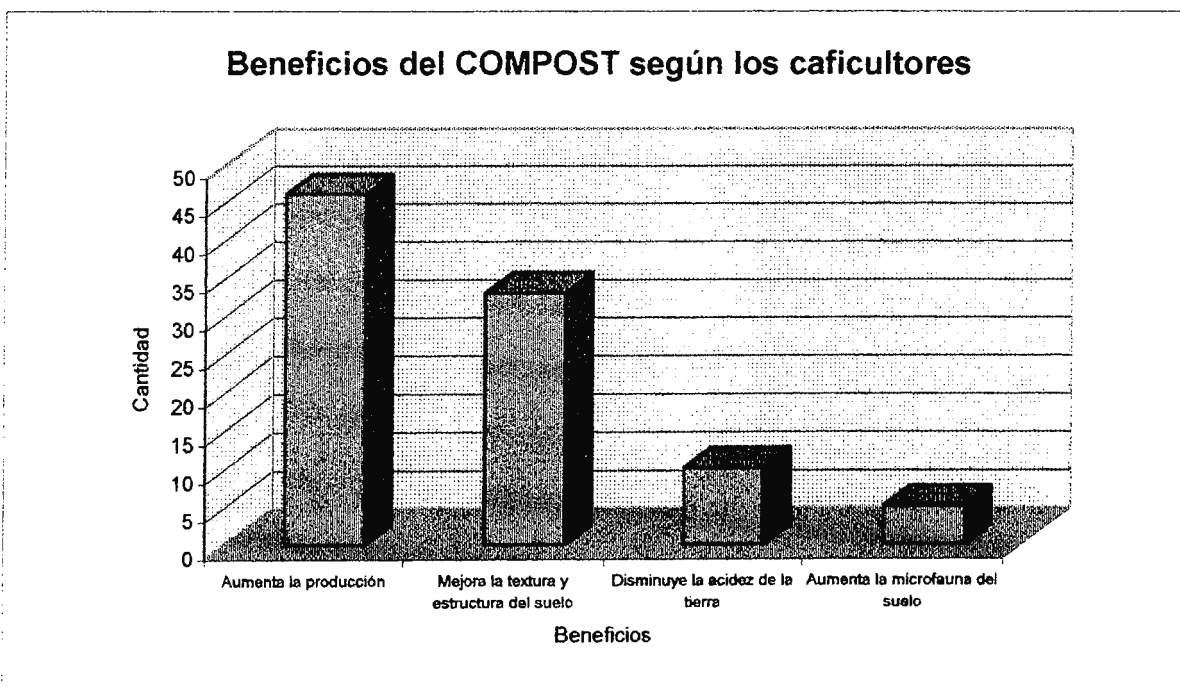


13. ¿Mencione que beneficios espera recibir al utilizar COMPOST?.

Objetivo: Conocer que expectativas tienen los agricultores, acerca del COMPOST.

Beneficios	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Aumenta la producción	11	73%	15	88%	20	61%	46	71%
Mejora la textura y estructura del suelo	4	27%	8	47%	21	64%	33	51%
Disminuye la acidez de la tierra	4	27%	1	6%	5	15%	10	15%
Aumenta la microfauna del suelo	1	7%	0	0%	4	12%	5	8%
Totales	20	100%	24	100%	48	100%	94	100%

Análisis: Se pudo observar que de los agricultores que han manifestado que la utilización del COMPOST trae beneficios a la tierra, consideran que los más importantes que esperan obtener son: Aumentar la producción y mejorar la textura y estructura del suelo, con un 71% y 51% respectivamente.

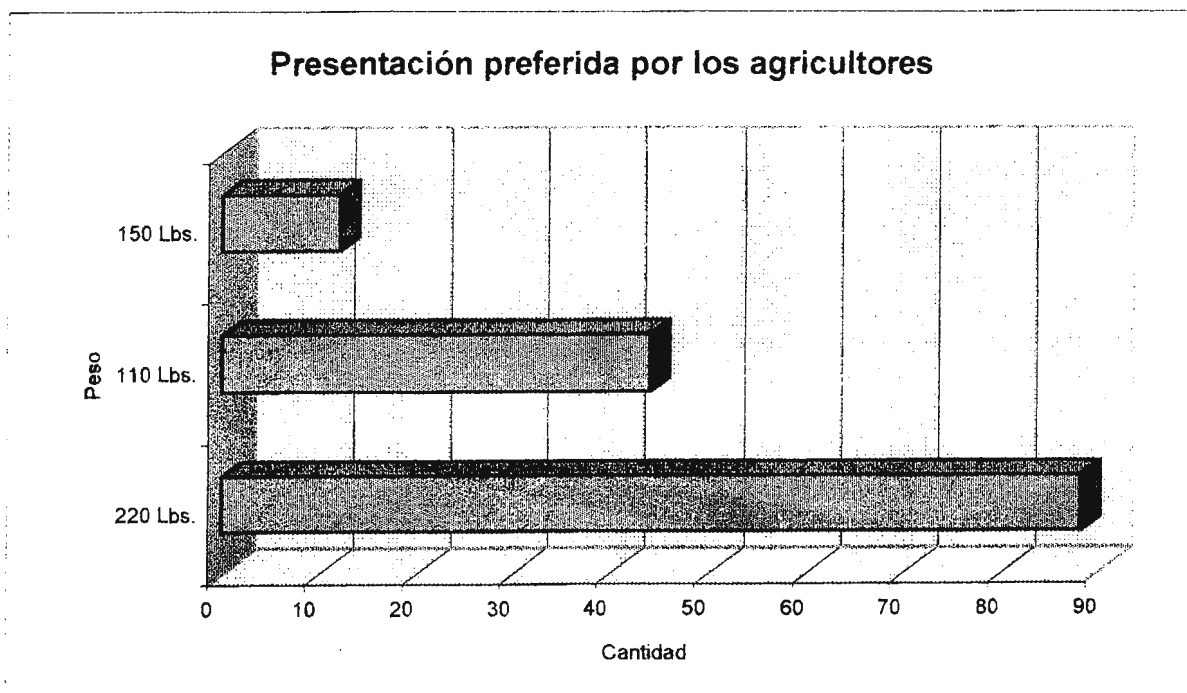


14. ¿Qué tipo de presentación, según el peso, es la que Ud. Prefiere en un abono?.

Objetivo: Determinar el tipo de presentación preferida por los agricultores.

Presentación	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
220 Lbs.	14	78%	31	91%	43	90%	88	88%
110 Lbs.	8	44%	10	29%	26	54%	44	44%
150 Lbs.	2	11%	7	21%	3	6%	12	12%
Totales	24	-100%	48	-100%	72	-100%	144	-100%

Análisis: En el trabajo de campo, los agricultores contestaron que la presentación predilecta es la de los sacos de 220 lbs con un 88% y en segundo lugar es la presentación de sacos de 110 lbs con una aceptación de 44%, por lo tanto los sacos de 150 lbs no tienen mucha demanda con un 12%.

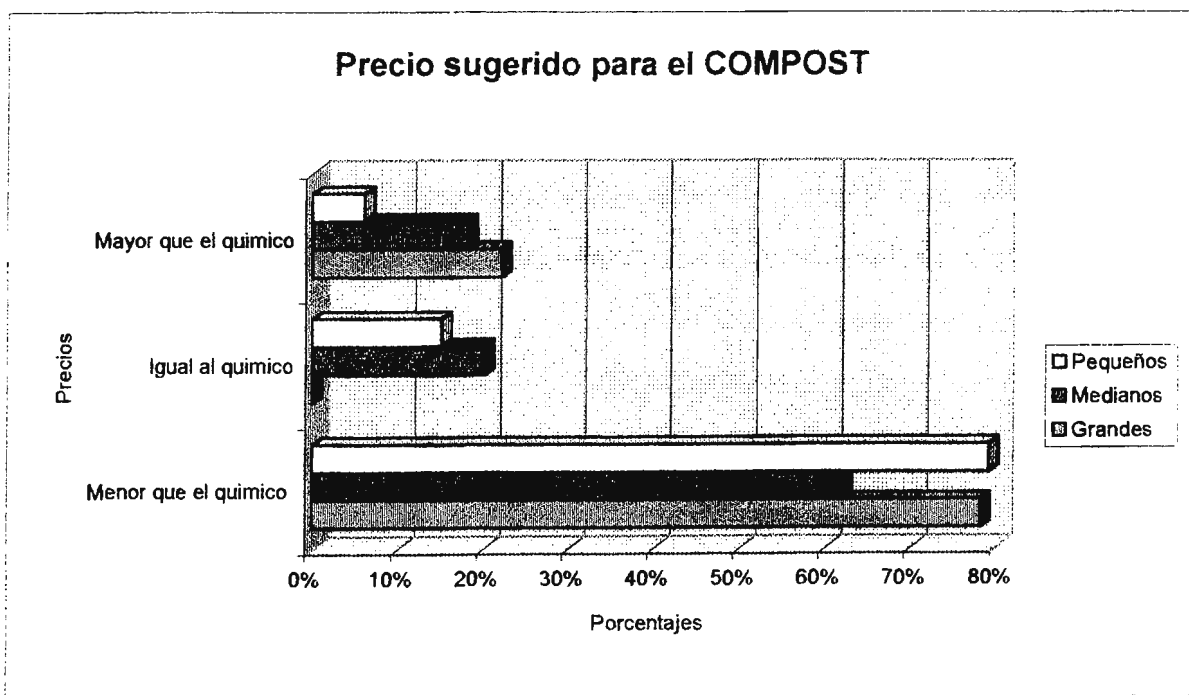


15. ¿Cómo considera Ud. que debe ser el precio de un mejorador de suelos orgánico con respecto al químico?

Objetivo: Determinar el precio que los agricultores estarían dispuestos a pagar por el Compost con respecto al químico.

Precios	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Menor que el químico	14	78%	21	62%	38	79%	73	73%
Igual al químico	0	0%	7	20%	7	15%	14	14%
Mayor que el químico	4	22%	6	18%	3	6%	13	13%
Totales	18	100%	34	100%	48	100%	100	100%

Análisis: Quedó determinado que el precio que los agricultores afirmaron que ha de pagarse por un producto como el Compost debe ser menor que el de los productos químicos, ya que un 73% de éstos así lo manifestaron.

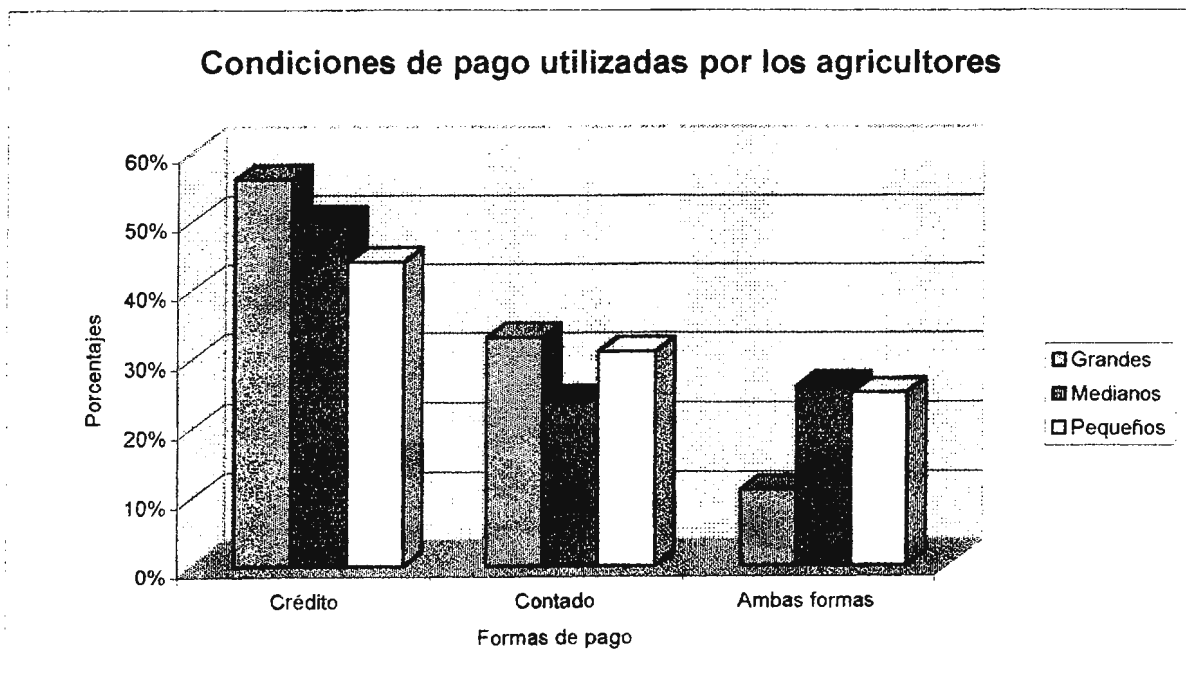


16. ¿Cuales son las condiciones de pago al adquirir el producto?.

Objetivo: Conocer la forma de pago más utilizada por los agricultores .

Formas	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Crédito	10	56%	17	50%	21	44%	48	48%
Contado	6	33%	8	24%	15	31%	29	29%
Ambas formas	2	11%	9	26%	12	25%	23	23%
Totales	18	100%	34	100%	48	100%	100	100%

Análisis: Se determinó que la forma de pago más utilizada por los productores de café es al crédito con un 48%, dicho crédito no excede a un plazo de 30 días.

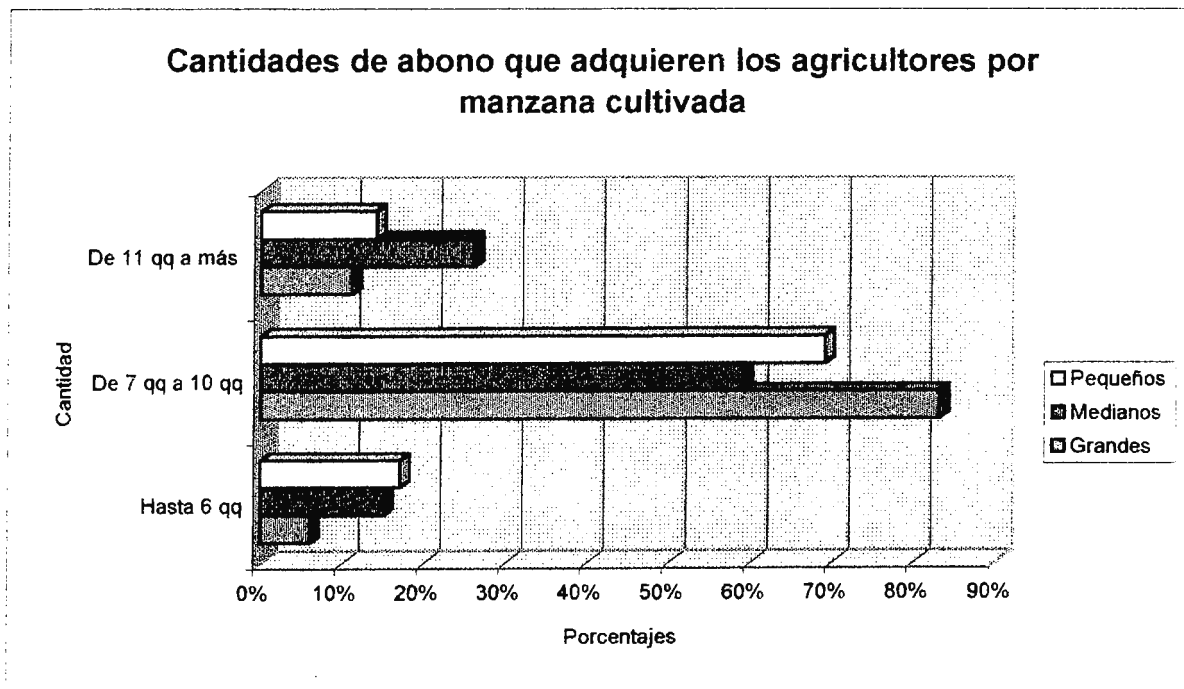


17. ¿Cuántos quintales de abono para los cultivos consume al año por manzana?

Objetivo: Investigar las cantidades de abono químico que utilizan para cada manzana los agricultores .

Cantidades	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Hasta 6 qq	1	6%	5	15%	8	17%	14	14%
De 7 qq a 10 qq	15	83%	20	59%	33	69%	68	68%
De 11 qq a más	2	11%	9	26%	7	14%	18	18%
Totales	18	100%	34	100%	48	100%	100	100%

Análisis: Se Se investigó que el 68% de los encuestados utilizan un promedio de 7 a 10 qq por manzana marcando una gran diferencia sobre los que opinan otras cantidades.



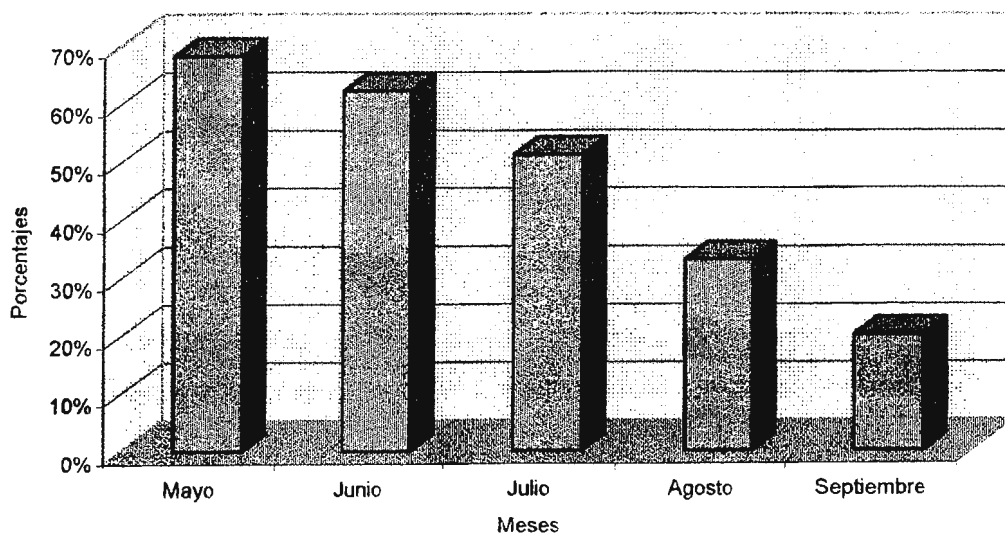
18. ¿En qué meses del año utiliza regularmente el abono para los cultivos?

Objetivo: Conocer la época del año en que los agricultores pueden consumir más los abonos.

Beneficios	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Mayo	12	67%	23	68%	33	69%	68	68%
Junio	13	72%	20	59%	29	60%	62	62%
Julio	6	33%	14	41%	31	65%	51	51%
Agosto	8	44%	9	26%	16	33%	33	33%
Septiembre	2	11%	11	32%	7	15%	20	20%
Totales	41	-100%	77	-100%	116	-100%	234	100%

Análisis: Se pudo establecer que los principales meses en que los agricultores utilizan más los abonos son: mayo y junio; debido a que regularmente en éstos meses da inicio la época lluviosa.

Meses en los que más se consumen abonos

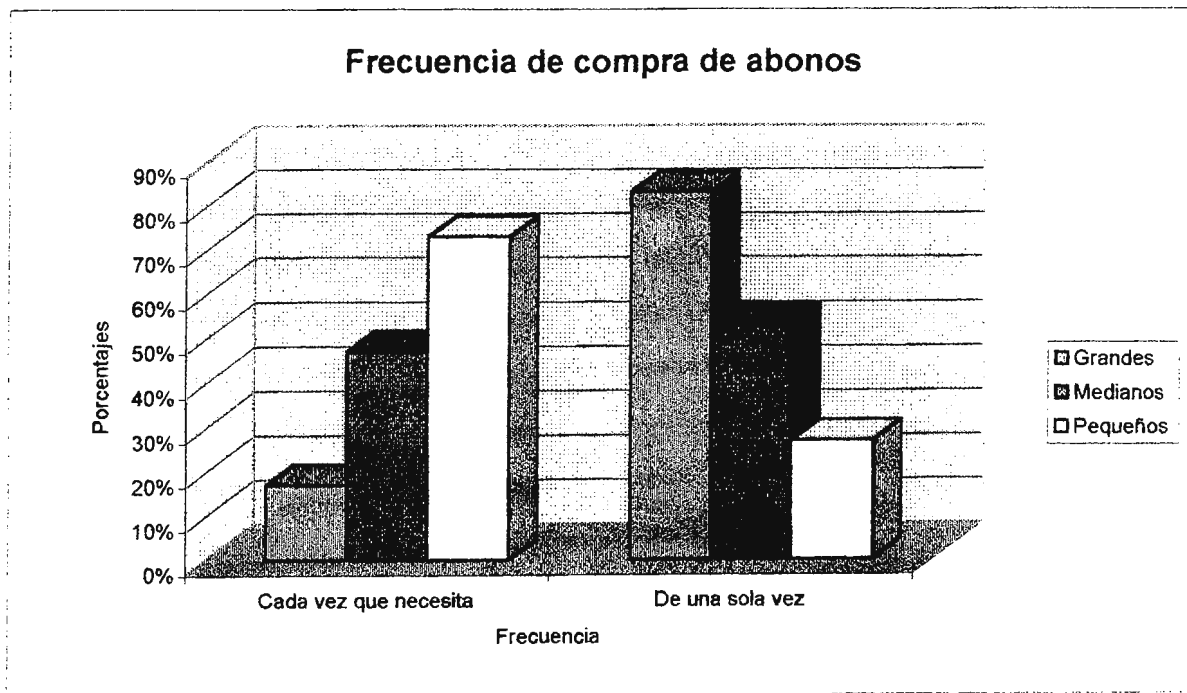


19. ¿Cuántos pedidos de abono hace en un año?

Objetivo: Determinar la frecuencia de compra de abonos por parte de los agricultores.

Frecuencia	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Cada vez que necesita	3	17%	16	47%	35	73%	54	54%
De una sola vez	15	83%	18	53%	13	27%	46	46%
Totales	18	100%	34	100%	48	100%	100	100%

Análisis: Se determinó que los agricultores compran en un 54% abono cuando lo necesitan, contrario a un 46% quienes afirman que lo compran de una sola vez. Además se observó un comportamiento descendente de los que compran de una sola vez, contrariamente a un comportamiento ascendente con los que compran cuando lo necesitan.



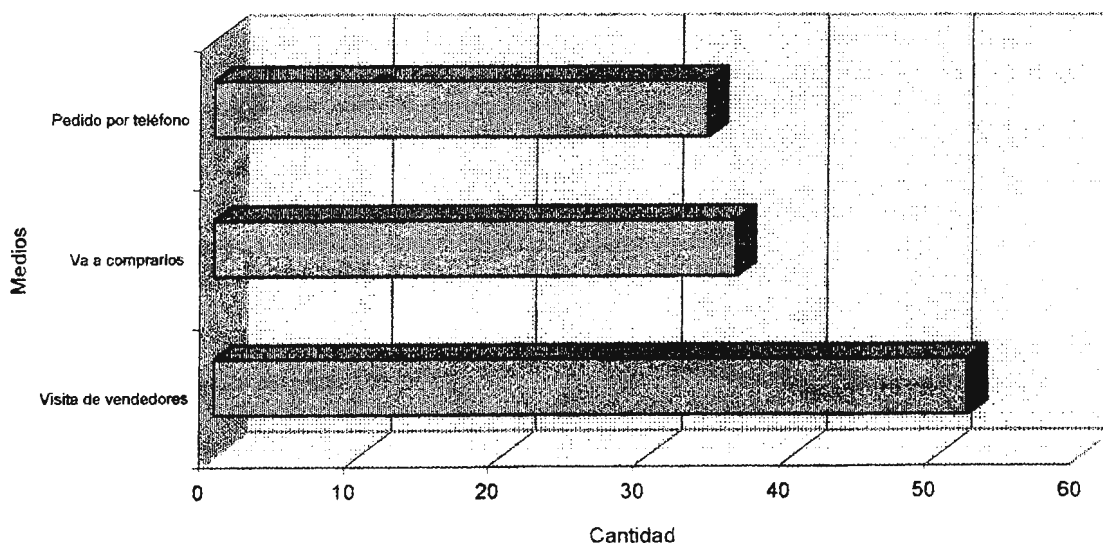
20. ¿Qué medios utiliza para adquirir abonos para los cultivos?

Objetivo: Investigar los medios utilizados por los agricultores para adquirir abonos.

Medios	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Visita de vendedores	14	78%	13	38%	25	52%	52	52%
Va a comprarlos	3	17%	13	38%	20	42%	36	36%
Pedido por teléfono	4	22%	14	41%	16	33%	34	34%
Totales	21	-100%	40	-100%	61	-100%	122	100%

Análisis: Se estableció que el medio más utilizado por los agricultores para la adquisición de abonos es, a través de la visita de vendedores de las distintas empresas que distribuyen estos productos con un 52%, el cual fue seguido por otras formas de adquisición de los mismos como lo son ir a comprarlos personalmente o hacer los pedidos por teléfono, con un 36% y 34% respectivamente.

Medios utilizados por los agricultores para adquirir abonos



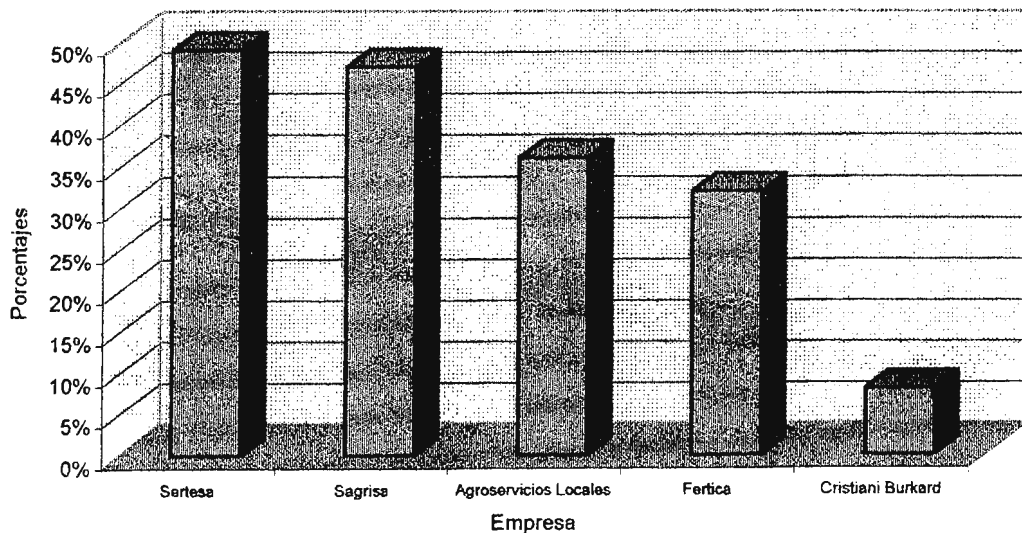
21. ¿En qué empresas prefiere comprar productos para los cultivos?.

Objetivo: Identificar las empresas en las cuales los agricultores adquieren los abonos.

Empresas	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Sertesa	11	61%	15	44%	23	48%	49	49%
Sagrisa	13	72%	13	38%	21	44%	47	47%
Agroservicios Locales	8	44%	18	53%	10	21%	36	36%
Fertica	7	39%	13	38%	12	25%	32	32%
Cristiani Burkard	0	0%	4	12%	4	8%	8	8%
Totales	39	100%	63	100%	48	100%	172	100%

Análisis: Se pudo establecer que las empresas proveedoras de abono más visitadas por los agricultores son Sertesa, Sagrisa y Fertica con un 49%, 47% y 32% respectivamente. Aunque existen pequeños agroservicios locales que tienen un 38% de preferencia debido a la accesibilidad que representan a algunos agricultores.

Empresas que más prefieren los agricultores

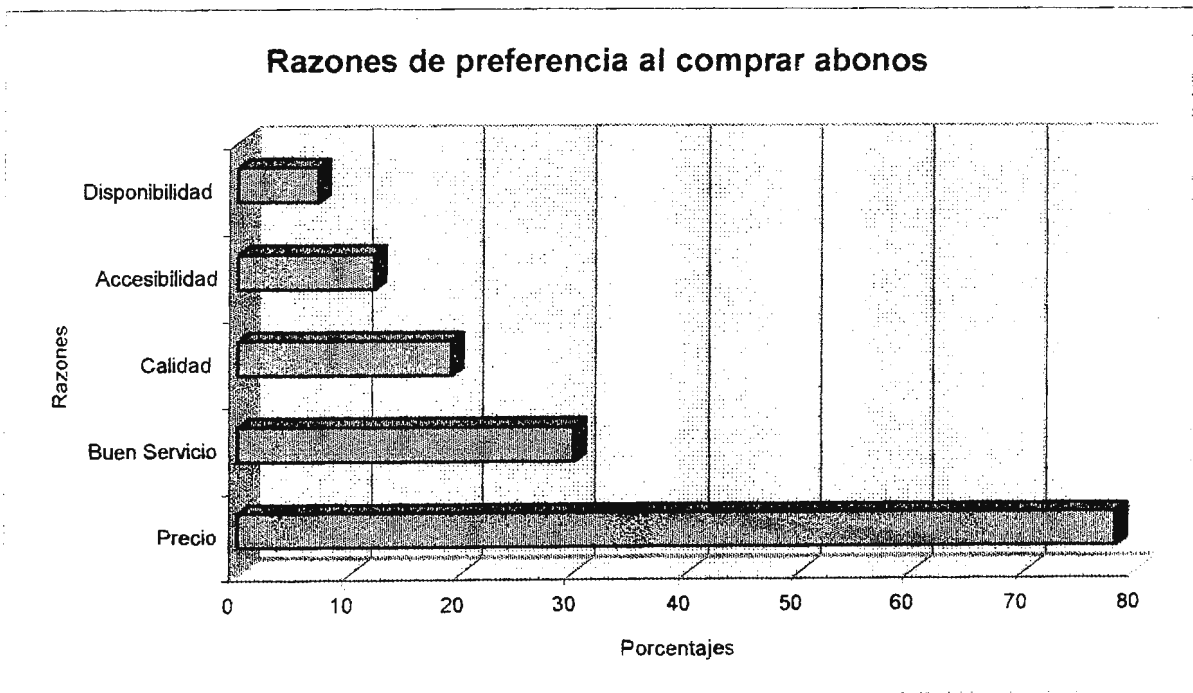


22. ¿Por qué prefiere estas empresas para comprar abonos para los cultivos?.

Objetivo: Identificó que la principal razón por la que compran los agricultores es el precio con un 78% de preferencia.

Razones	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Precio	14	78%	25	74%	39	81%	78	78%
Buen Servicio	7	39%	9	26%	14	29%	30	30%
Calidad	4	22%	7	21%	8	17%	19	19%
Accesibilidad	1	6%	2	6%	9	19%	12	12%
Disponibilidad	2	11%	3	9%	2	4%	7	7%
Totales	28	100%	46	100%	72	100%	146	100%

Análisis: Se Identificó que la principal razón por la que compran los agricultores es el precio con un 78% de preferencia.

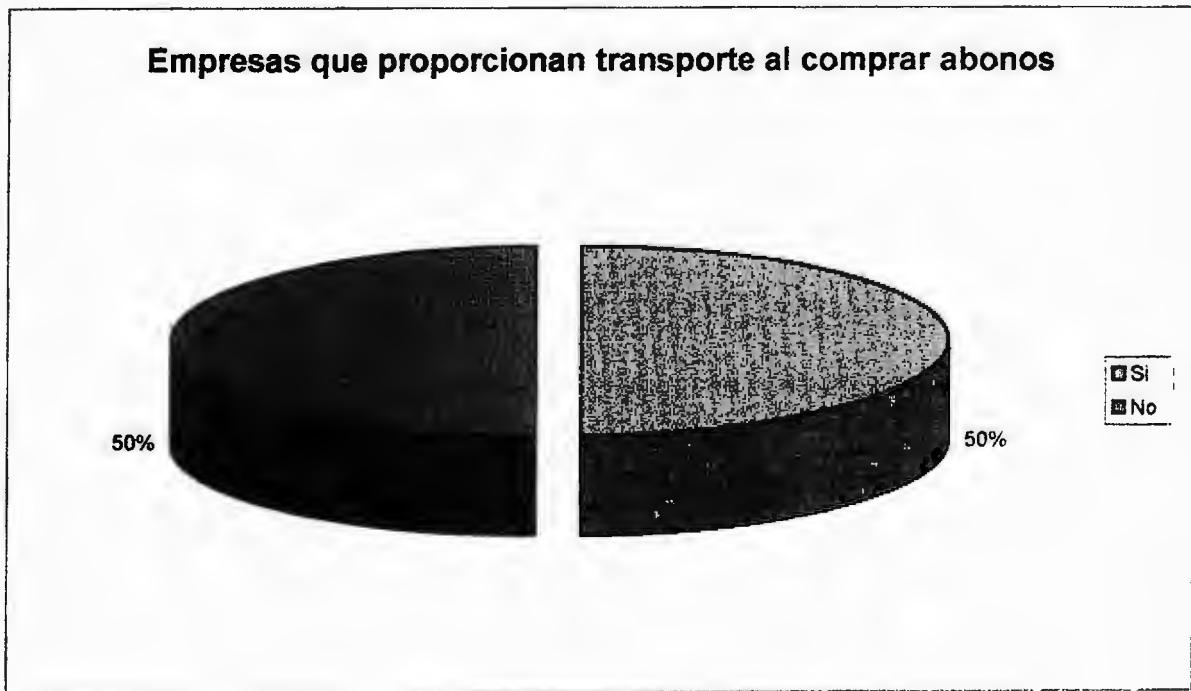


23. ¿Le proporcionan transporte las empresas que le venden el producto?

Objetivo: Conocer si las empresas distribuidoras de abonos proporcionan transporte del producto a los agricultores .

Opciones	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Si	12	67%	14	41%	24	50%	50	50%
No	6	33%	20	59%	24	50%	50	50%
Totales	18	100%	34	100%	48	100%	100	100%

Análisis: Se observó que el 50% de las empresas que distribuyen abonos proporcionan el transporte y otro 50% no.



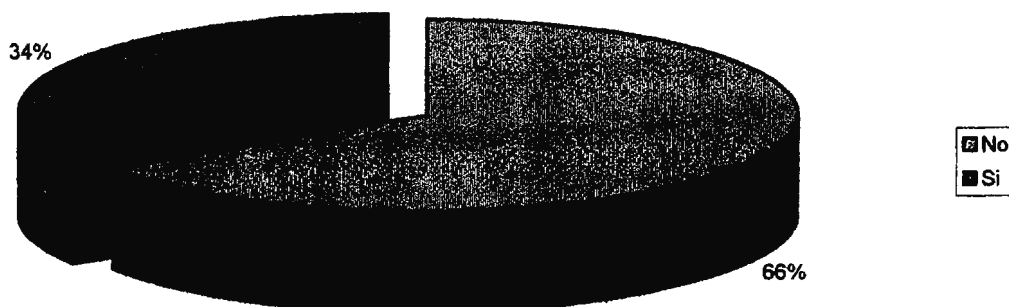
24. ¿Acostumbran algún tipo de promoción los establecimientos que venden abonos?

Objetivo: Determinar si las empresas distribuidoras de abonos brindan promociones a los agricultores .

Opciones	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
No	12	67%	23	68%	31	65%	66	66%
Si	6	33%	11	32%	17	35%	34	34%
Totales	18	100%	34	100%	48	100%	100	100%

Análisis: Se determinó que el 66% de los encuestados manifiestan que las empresas distribuidoras de abono no les brindan promociones a los agricultores.

Empresas que brindan promociones al comprar abonos

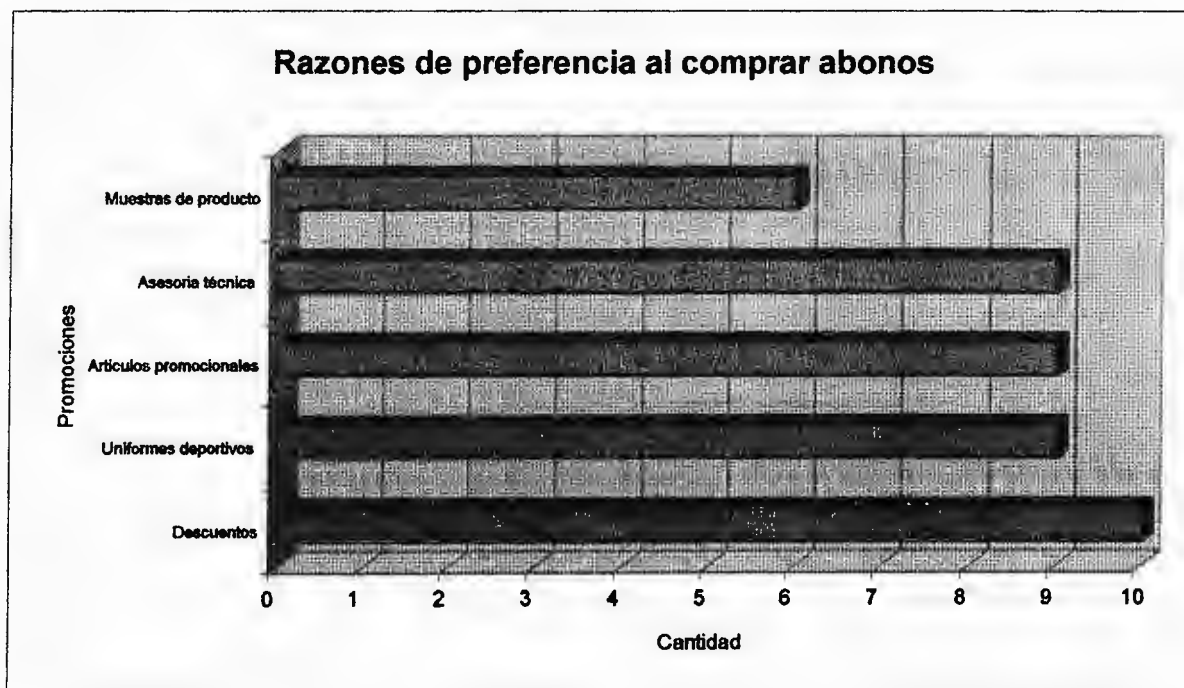


25. ¿Qué tipo de promociones acostumbran brindarle esos lugares?.

Objetivo: Conocer a que promociones tiene acceso los agricultores al cultivar con los abonos que distribuyen.

Promociones	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Descuentos	1	17%	3	27%	6	35%	10	29%
Uniformes deportivos	4	67%	4	36%	1	6%	9	26%
Artículos promocionales	1	17%	2	18%	6	35%	9	26%
Asesoría técnica	1	17%	2	18%	6	35%	9	26%
Muestras de producto	1	17%	4	36%	1	6%	6	18%
Totales	8	-100%	15	-100%	48	-100%	43	-100%

Análisis: Pudo determinarse de acuerdo a los agricultores, que respondieron a ésta pregunta, que en cuanto a las promociones dadas por parte de las empresas distribuidoras de abonos, lo que más frecuentemente se da son descuentos, los cuales fueron mencionados en un 29% seguido esta por otras como uniformes deportivos, artículos promocionales, asesoría técnica y muestras de productos, las cuales fueron mencionadas aunque no a gran distancia, si en menor proporción.

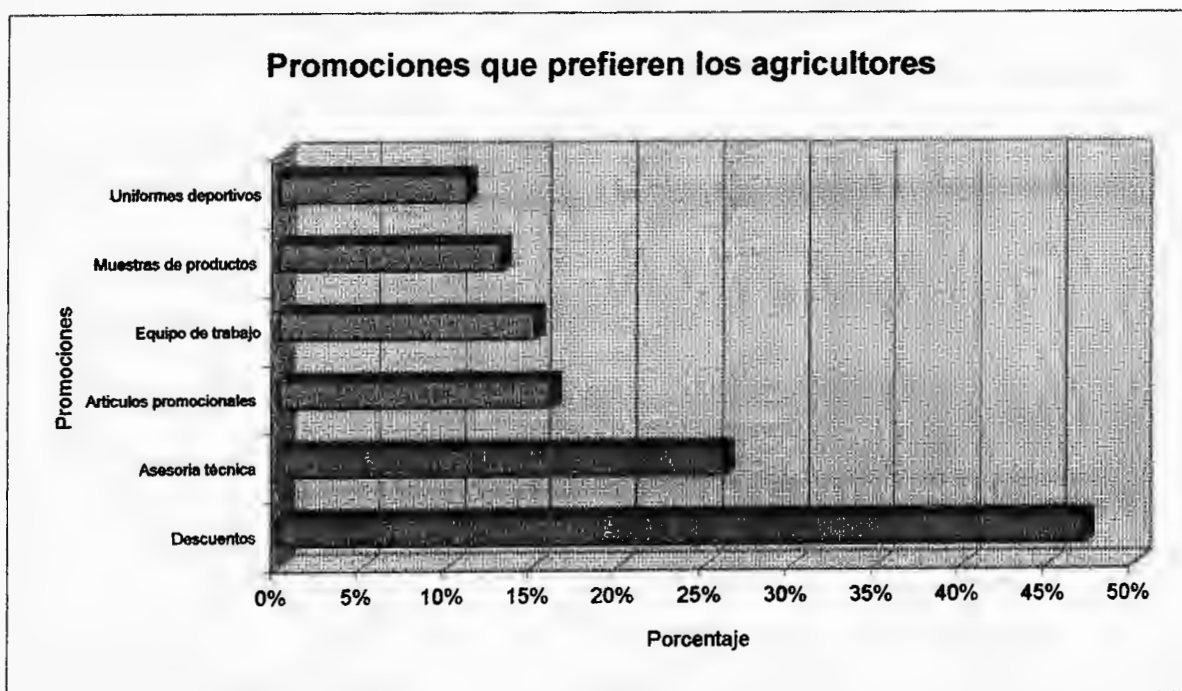


26. ¿Qué tipo de promoción es la que Ud. prefiere?

Objetivo: Determinar que promociones prefieren los agricultores por parte de las empresas distribuidoras de abonos.

Promociones	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Descuentos	6	33%	15	44%	26	54%	47	47%
Asesoría técnica	10	56%	6	18%	10	21%	26	26%
Artículos promocionales	1	6%	6	18%	9	19%	16	16%
Equipo de trabajo	2	11%	4	12%	9	19%	15	15%
Muestras de productos	4	22%	3	9%	6	13%	13	13%
Uniformes deportivos	4	22%	3	9%	4	11%	11	11%
Totales	27	-100%	37	-100%	64	-100%	128	-100%

Análisis: Los agricultores prefieren las promociones de descuentos en sus productos con un 47% y en segundo lugar una asesoría técnica sobre el producto (la cual no es promoción, pero ha sido considerada como tal por los agricultores encuestados) con un 26%.



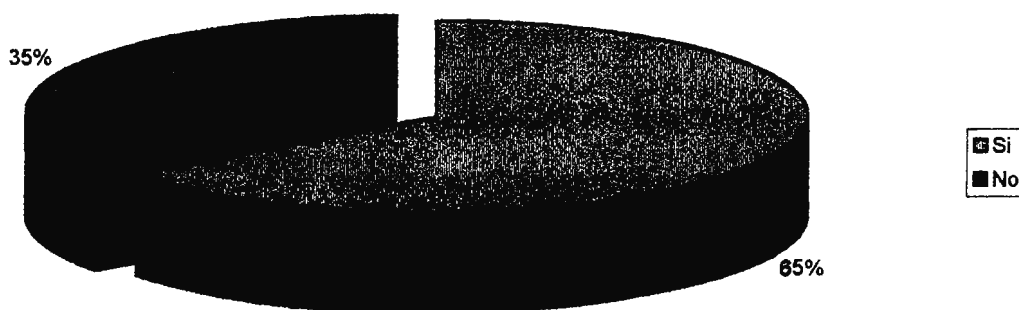
27. ¿Ha visto, escuchado o leído alguna publicidad sobre abonos?

Objetivo: Determinar si existe publicidad sobre abonos según los agricultores .

Opciones	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Si	13	72%	23	68%	29	60%	65	65%
No	5	28%	11	32%	19	40%	35	35%
Totales	18	100%	34	100%	48	100%	100	100%

Análisis: Se determinó que el 65% de los encuestados afirman que existe publicidad sobre abonos en los diferentes medios de comunicación.

Existencia de publicidad sobre abonos

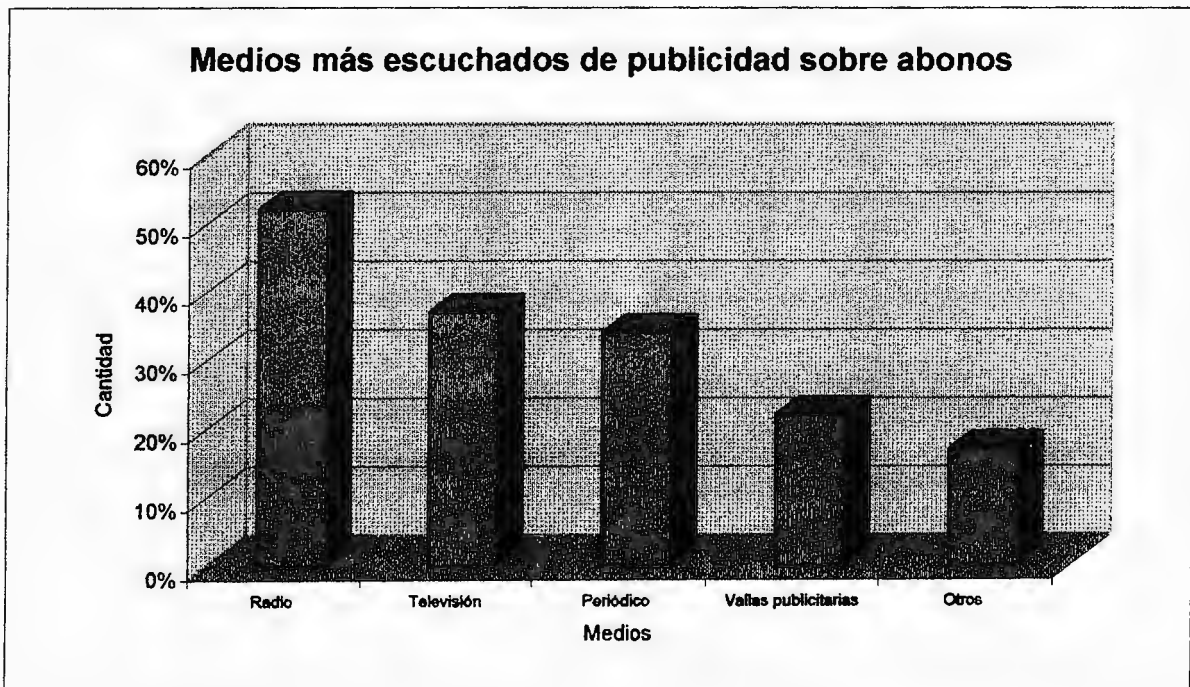


28. ¿Por qué medio ha visto, escuchado o leído publicidad sobre abonos?

Objetivo: Identificar el medio de publicidad más efectivo para promociones abonos según los agricultores.

Medios	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Radio	5	38%	14	61%	15	52%	34	52%
Televisión	2	15%	8	35%	14	48%	24	37%
Periódico	1	8%	8	35%	13	45%	22	34%
Vallas publicitarias	4	31%	5	22%	5	17%	14	22%
Otros	2	15%	5	22%	4	14%	11	17%
Totales	14	100%	40	100%	51	100%	105	100%

Análisis: Se identificó que el medio publicitario más frecuentado entre los que afirman que existe publicidad sobre abonos es la radio con un 52%. Además es de considerar que la televisión y los periódicos cuentan con un 37% y 34% de aceptabilidad respectivamente.



5.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION

1. Cobertura del territorio nacional. Una de las limitaciones más importantes en el trabajo de campo fue la cobertura de todo el territorio nacional, debido a que la extensión es muy grande y el tiempo muy poco, fue imposible cubrir las cuatro zonas del país, ya que la distancia entre departamento es mucha. Limitándose únicamente a la zona II de El Salvador, la cual según el Ministerio de Agricultura y Ganadería(MAG), comprende los departamentos de San Salvador, Chalatenango, Cuscatlán y La Libertad. En los cuales existe un porcentaje grande y representativo de productores.
2. Poca accesibilidad. Se encontró muchos lugares a los cuales el acceso vehicular es muy difícil, por el estado en que se encuentran las calles que conducen a la ubicación de la mayoría de los agricultores entrevistados. Sumándose el fenómeno de la depresión tropical conocida por Mitch, el cual vino a empeorar el estado de dichas arterias.
3. Localización de los agricultores. Este fue un gran problema a la hora de ubicar a los agricultores que fueron sujetos de la investigación; porque según el listado proporcionado por el MAG y el Consejo Nacional del Café, estos se ubicaban en cierto cantón pero pocas veces eran conocidos por la información que fue proporcionada. Además muchas de estas direcciones no estaban actualizadas.
4. Conocimiento empírico del producto. Una limitante al momento de realizar las encuestas fue que gran parte de las personas no conocían el nombre técnico del producto; lo cual obligó a proporcionárseles una explicación breve y concreta del proceso de preparación de éste producto.

5. Disponibilidad de las personas indicadas. Un factor que limitó en gran manera la investigación fue el de disponibilidad, ya que muchas veces no se encontraban a las personas capaces de proporcionarnos toda la información o a otras sustitutas de éstas; sumado a esta dificultad, se puede añadir que un varias cooperativas y haciendas, existía cierto nivel de burocracia, al grado de exigir documentación específica dirigida a éstas.

5.7. MERCADO PARA EL PRODUCTO

a) **Mercado total de producto.** A partir del estudio realizado en un sector de los que se consideran potenciales consumidores del producto (productores de café) se ha determinado que debido a la importancia para este cultivo que a la tierra este bien nutrida, puede establecerse que sólo la demanda que el compost tendría en El Salvador por parte de éste cultivo, en caso que el producto se aplicara en toda la extensión de tierra cultivada del mismo, supera los 4 millones de quintales por año; lo cual ha sido determinado, a partir de un promedio de utilización de superficie por parte del Café en los últimos 5 años (83,420 manzanas al año)¹¹ y, de las cantidades de mejorar de suelos orgánicos recomendadas por manzana (50 qq por manzana).

¹¹ Banco Central de Reserva. "Revista trimestral", Sector Agropecuario, Julio a Septiembre 1998 p-

- b) **Crecimiento del mercado.** Haciendo referencia siempre al sector de los productores de café, es de hacer notar, que éste es un cultivo que a los agricultores está haciendo obtener mejores dividendos, lo cual nos lo muestra el incremento de la superficie dedicada al mismo en los últimos 5 años, representado este por una tasa de crecimiento del 12.7% anual en utilización de tierra. Situación que favorece aún más el hecho de que pueda tenerse una demanda de nuestro producto que además de ser estable, puede ir creciendo al ritmo de los incrementos de utilización de espacio físico en los cultivos.
- c) **Participación del mercado.** Actualmente no se tiene participación en el mercado, pero la alcaldía de Mejicanos vende el producto a todo tipo de consumidores que lo demanden en el mercado municipal (en sacos de 5 libras), en el Paisnal se ha vendido a productores de caña de azúcar de la zona y a cafetaleros de la zona occidental, por otra parte en Suchitoto se ha comercializado poco al nivel de viveros, plantas ornamentales y pequeños productores de caña de azúcar.

5.8. TENDENCIAS DEL MERCADO

Las situaciones a tomar en cuenta para producir y comercializar el producto son:

- a) **Producto.** En lo que se refiere a producto como un mejorador de suelos orgánico se tiene conocimiento que en El Salvador, se llevan a cabo algunas experiencias de producción del mismo, dentro de las cuales se pueden mencionar: El Paisnal, Suchitoto y Mejicanos, como las de mayor tiempo de trabajo; y también otras que han surgido recientemente como: en el departamento de Cuscatlán: Tenancingo y el cantón Colima, en San Vicente: San Lorenzo y Tecoluca, en San Miguel: Comacarán, y otra

más en San Salvador: Santiago Texacuangos; las cuales son coordinadas en conjunto por las alcaldías de los diferentes lugares y el Centro Ecológico Salvadoreño de Tecnología Apropriada(CESTA).

- b) **Materia prima.** Al observar el territorio nacional puede darse cuenta que el país se encuentra en un gran problema ecológico por la mala educación que tiene el pueblo salvadoreño, lo cual genera contaminación y daño al medio ambiente; muestra de ello constituye la utilización de abonos químicos que lejos de ayudar destruye los suelos, por eso es importante hacer conciencia que hay que utilizar un mejorador de suelo orgánico y no fertilizantes químicos.

Otro problema grande, son los rellenos sanitarios, que ya no dan abasto por enorme tonelaje de basura que llega a diario, entonces la alcaldía ha creado otro relleno para dar abasto; por eso en el mes de febrero de 1999, comenzará a operar una compañía canadiense que comprará 100 manzanas de terreno para hacer otro relleno sanitario, con maquinaria especializada, para poder dar tratamiento a la basura, tanto orgánica como inorgánica y cobrará a cada alcaldía \$18.00 por tonelada de basura.

- c) **Nuevos usos.** El producto es usado por los agricultores para el mejoramiento de la tierra, por su característica de ser un mejorador de suelo orgánico. También se puede ocupar en jardines, viveros, etc.

Al aplicar el compost en estos lugares o recipientes las plantas crecen con mayor fuerza los colores serán más vivos, o sea los pigmentos que entran en la composición de la clorofila, son fabricados a partir de substancias del suelo y del aire. El mejorador de suelo también estimula el crecimiento de las plantas, mejora el poder de asimilación de vitaminas, de encimas y del oxígeno de la planta.

- d) **Innovaciones.** Surge nuevamente la idea de procesar la basura con métodos mejorados, ahora se recicla la basura y se saca beneficio de ella tanto en el ámbito económico como social. La innovación se da a partir de nuevos procesos, nuevas ideas que al final resulta un producto 100% orgánico, que no daña el medio ambiente ni lo contamina. Por lo tanto es un producto que mejora los suelos de El Salvador.
- e) **Enfoques de la competencia.** Existen varias empresas que están produciendo mejorador de suelo orgánico, cada una de ellas están resolviendo el problema de la basura y a la vez ayudan a no contaminar el medio ambiente (ejemplo están las mencionadas anteriormente en el punto a). Además existe una empresa que comercializa el aviabono, conocido entre los agricultores como gallinaza, el cual es uno de los principales competidores del mejorador de suelo orgánico.
- f) **Disposiciones legales.** Existe un irrespeto a la ley de protección del medio ambiente el cual es favorecido por los diputados, quienes obedecen a intereses políticos e incluso de índole económica; ejemplo del mismo se observa en el caso de la aprobación de la construcción de la carretera de la finca El Espino.

5.9. EVALUACION DEL PRODUCTO

a) Puntos buenos del producto.

- Una de las características más importantes que describen al producto es el proceso con materia prima orgánica, bien clasificada, lo que hace que éste tenga una composición variada de elementos mayores y menores que necesitan los suelos de El Salvador.

- Otro punto positivo es que ayuda a mejorar el medio ambiente, por ser un producto orgánico que no lo contamina como los fertilizantes químicos, a parte que por medio de este producto se disminuye un porcentaje de la basura.
- A medida que se ocupa más el mejorador de suelo orgánico en las tierras menor será el costo de inversión, ya que los suelos estarán enriquecidos y necesitarán menor cantidad de fertilizantes químico.

b) Puntos negativos del producto.

- Gran inversión al principio, al aplicar mejorador de suelo orgánico, el cual eleva los costos, y los agricultores crean una barrera en los primeros años de aplicación.
- Si el producto orgánico no está bien procesado o elaborado en forma correcta y es aplicado al suelo puede tener repercusiones en el cultivo, aparte que puede empobrecer la tierra.
- Es mucho más complicado aplicar los volúmenes del mejorador orgánico que se necesita para cubrir los requerimientos de nutrientes de la caña de azúcar, sin dejar de mencionar los costos de transporte de éste.

c) Evaluación objetiva de aspectos como:

- Calidad. Parte fundamental del producto, la cual hace que este sea más competitivo, crea mayor confianza con los consumidores y se da en el producto a partir de los componentes mayores y menores que contiene. También al mantener en equilibrio la relación carbono-nitrógeno habrá mayores expectativas de calidad como también el proceso de elaboración de este.
- Beneficio o características exclusivas del producto. Mayor retención de agua, mejora la textura de la tierra, mayor calidad en los cultivos, mejora la relación entre el suelo y planta ya que facilita la fijación y alimentación de esta.

5.10. ANALISIS DE LA COMPETENCIA

a) Competencia directa.

1) Producto igual:

PUNTOS FUERTES:

Producto. La competencia de productos orgánicos es significativa, ya que las empresas están situadas en puntos estratégicos donde ellas pueden atacar un mercado específico entre ellas podemos mencionar: AGROINAGOR que está situada en la zona norte de San Salvador, ésta adquiere mayor variedad de materia prima para agregar al proceso de producción, las cuales controla para variar la composición final del producto según las necesidades requeridas. Por otra parte el municipio de Mejicanos, donde una de las fortalezas es que mantiene la relación Carbono Nitrógeno en su proceso ya que trabajan con un 50% material seco y 50% material húmedo, con el propósito de mantener un equilibrio en el proceso productivo; y por último se encuentra Suchitoto que también produce mejorador de suelos orgánicos pero en pequeñas cantidades, la fortaleza de éste es la educación que están dando a la ciudad de Suchitoto ya que estas personas clasifican la basura en cada casa, por lo tanto obtienen un buen producto.

Precio. La competencia mantiene los precios equilibrados y al alcance del consumidor, el producto oscila entre ₡40.00 y ₡50.00 colones por quintal en el mercado. Una de las fortalezas de AGROINAGOR es que el precio del mejorador de suelo orgánico es de ₡40.00 colones el quintal, por lo tanto el producto es más accesible para los clientes. Ahora las otras compañías tiene el precio de ₡50.00 colones, que es fijado por la cantidad de producción y gastos que incurren en la elaboración de éste.

Plaza. Por parte de la competencia la ciudad de Mejicanos lleva una ventaja ya que el producto es vendido o distribuido en el mercado municipal, es vendido en pequeñas cantidades(5 libras), a diferencia de las otras empresas quienes no tienen canales de distribución.

Promoción. No existe promoción alguna en estas compañías, pero un punto fuertes es que donde están situadas las empresas en su entorno hay publicidad ya que las alcaldías de éstos municipios se encargan de divulgar el proyecto como apoyo para dar a conocer el producto, por parte de la venta personal sólo AGROINAGOR tiene a un vendedor, y en cuanto a las relaciones públicas las empresas mantienen las puertas abiertas para todas la personas, para que se den cuentan como se está utilizando la basura y que beneficios tendría a la comunidad o municipios.

PUNTOS DEBILES:

Producto. Las cantidades de producción son muy pocas. AGROINAGOR produce anualmente 6,000 qq de mejorador de suelos orgánico, Suchitoto produce anualmente 1,500 qq aproximadamente y en la ciudad de Mejicanos la alcaldía no tiene información, ya que el proyecto se está manejando al nivel de escuelas, colonias y personas particulares, esta gente ha observado los resultados y beneficios de este.

Otros factor es que no existe capacidad de producción para cubrir el mercado total ya que son empresas que producen muy poco.

Precio. No existe ninguna debilidad en el precio ya que este es muy accesible, pero por producir pocas cantidades los costos son relativamente altos, si estas empresas produjeran más, los costos serian más bajos y pudieran ofrecer un precio más accesible y obtener siempre un rentabilidad aceptable.

Plaza. No tiene canales de distribución, por producir pequeñas cantidades de mejorador de suelo orgánico y lo venden en los alrededores del sitio de la planta. Por tanto no existe ningún tipo de canal de distribución en estas empresas, ya que con la producción que tiene solo cubre un porcentaje mínimo del mercado.

Promoción. No existe promoción alguna.

2) Producto sustituto:

Se ha establecido como un sustituto directo del compost, el conocido en el mercado como aviabono, el cual es un producto elaborado y comercializado por el grupo Leo´B, el cual se obtiene del procesamiento del guano de la gallina y, del que se mencionan a continuación sus puntos fuertes y débiles respecto de lo que es, la mezcla de mercadeo.

PUNTOS FUERTES.

Producto. Su principal fortaleza son altas cantidades de materia orgánica que este puede aportar y, que como ya se ha mencionado anteriormente, hacen tanta falta a los suelos de nuestro país.

Otro punto fuerte, es la capacidad de producción que tiene la planta del mismo, la cual genera mensualmente un promedio de 10,000 quintales de producto terminado, que en la actualidad ninguna otra empresa puede igualar.

Precio. El aviabono presenta una gran fortaleza en esta variable, porque comparando los precios de éste con los que se comercializa el compost, como producto orgánico procesado que oscila entre los ¢40.00 y ¢50.00 colones el quintal, mientras que el aviabono se encuentran entre los ¢20.00 y ¢25.00.

Plaza. En esta variable, el aviabono es el único producto orgánico en nuestro país, que tiene distribución del mismo a través de otras empresas como: Profersa y AgroMozo

quienes sirven de canales o intermediarios para hacer llegar el producto desde el productor hasta el consumidor final.

Además en lo que se refiere a la comercialización del producto, este puede ser adquirido en la granja El Capo, que es en donde se produce, la cual se encuentra ubicada en el kilómetro 42 ½ de la carretera que conduce hacia la ciudad de Zacatecoluca.

Promoción. En la publicidad, ésta empresa utiliza los medios de comunicación escritos (periódicos), para ofrecer este producto, haciendo ver los beneficios que este ofrece y los lugares en que puede ser adquirido.

Ahora bien, en lo referente a las relaciones públicas, puede mencionarse que la empresa tiene mucha apertura, porque da a conocer lo que es el producto y la forma en que este se elabora, con la cual la imagen que pueden formarse de esta organización las personas externas a ésta, es bastante buena. Es solamente en éstas dos variables de promoción donde se pueden observar fortalezas, ya que no se da la venta personal, ni existe ninguna promoción de ventas.

PUNTOS DEBILES.

Producto. El aviabono sobrepasa los límites de un producto orgánico ideal en los elementos mayores o macronutrientes como el nitrógeno, el fósforo y el potasio, con lo cual dadas las cantidades que los suelos y tipo de cultivo demandan, ya no constituyen mejorador de suelos orgánicos sino abono orgánico, que puede ser comparado fácilmente con el químico, y por tanto tiene las implicaciones de uno de este tipo.

Precio. No hay debilidad alguna en el producto aviabono, porque el precio de éste se encuentra bastante bajo en comparación al compost, que es el otro producto orgánico procesado que se comercializa para un mismo uso.

Plaza. Esta variable es bastante favorable para el aviabono, en comparación con el compost, como se explico anteriormente en las fortalezas.

Promoción. En la publicidad, el punto de debilidad es el hecho de no utilizar otro medio de comunicación como la radio, la que es muy escuchada por los agricultores y podría servir para dar a conocer más el producto, lo que ayudaría seguramente a incrementar las ventas.

En lo referente a lo que es la venta personal, el punto débil, lo constituye el no contar con un equipo de vendedores que además de ayudar en la comercialización del producto, pueden apoyar en la función de cambiar la cultura tradicionalista de los agricultores del país, de sólo fertilizar los suelos con productos químicos que deterioran cada vez más los suelos de El Salvador.

Por otra parte, en lo concerniente a las promociones de ventas, se determinó que la empresa no trabaja en ésta línea, lo cual constituye una seria debilidad, porque no contribuye a tener clientes que se sientan reconocidos por preferir a la empresa y al producto que ofrece.

Por último, en las relaciones publicas, que como ya se ha dicho, son bien manejadas por la empresa, por tanto no hay puntos débiles de la organización.

b) Competencia Indirecta.

Como ya es conocido, la competencia indirecta para el compost, está representada por las empresas distribuidoras de fertilizantes químicos, las cuales luego de un análisis, se presentan los siguientes puntos fuertes y débiles en lo referente a la mezcla de mercadeo (producto, precio, plaza y promoción).

PUNTOS FUERTES.

Producto. Se ha observado que éstas empresas, pueden elaborar fórmulas equilibradas, que permiten aportar nutrientes necesarios para los cultivos, lo que es determinado a partir de análisis de suelos y de acuerdo a cada tipo de cultivo.

Otro punto fuerte, es lo relacionado a la capacidad de abastecimiento que tienen estas empresas, para con los agricultores del país, por ejemplo organizaciones como Fertica, Unifersa (grupo conformado por Sagrisa, Setersa y Difersa), Profersa; las cuales dominan el mercado de fertilizantes, facilitando producto tanto al mercado de distribuidores (empresas medianas y agroservicios), así como también directamente al consumidor final porque son capaces de suplir la demanda nacional.

Precio. Debido a que la competencia en el mercado por parte de las empresas distribuidoras de fertilizantes químicos se encuentra bastante equilibrada, se puede decir que no existen mayores diferencias en los precios de una empresa a otra para un mismo producto y, puede destacarse como punto fuerte para estas organizaciones, el hecho que ésta variable representa un beneficio para los consumidores, cuando las cantidades que estos compran son grandes, es decir que a mayor cantidad que se compre, menor es el precio por unidad del producto, lo cual es un incentivo a los productores que adquieren mayores cantidades.

Plaza. Estas empresas tienen presencia de sus producto en el ámbito nacional, es decir, ya sea por distribución propia de cada una o por empresas medianas y agroservicios que estas mismas abastecen. Para el caso, podemos mencionar empresas como Fertica que además de comercializar el producto desde su planta de procesamiento en Acajutla, tiene otros establecimientos en distintos puntos del país, donde sus productos pueden adquirirse como: uno en San Salvador, uno en Usulután y dos en San Miguel, Unifersa lo

hace solamente de su planta, también en Acajutla; y Profesa que dado el mercado que demanda sus productos(provenientes de Guatemala), tiene un centro de distribución en Santa Ana y otro en Sonsonate.

Promoción. Dentro de esta variable se puede mencionar primero la publicidad, la cual aunque resulte contradictorio, son las empresas medianas las que le dan más importancia, ya que algunas de éstas como la casa del agricultor y el Surco, son las que utilizan algunos de los medios masivos de comunicación como la radio, la televisión y los periódicos, por lo menos en épocas de gran demanda, para dar a conocer lo que distribuyen; mientras las empresas grandes, por considerarse ya conocidas utilizan otros medios de comunicación como las vallas publicitarias, hojas volantes y sombras en las paradas de autobuses.

Por parte de la venta personal, las empresas que dominan el mercado poseen vendedores que facilitan la labor de ventas a través de sus conocimientos técnicos.

También en la promoción de ventas, en estas empresas distribuidoras de fertilizantes, lo único que hacen es regalar una serie de artículos promocionales de la firma, como lo son: calendarios, camisetas, gorras, a todos sus clientes y a clientes especiales algunos regalos como: agendas e incluso botellas de licor, como forma de reconocer su preferencia por la empresa.

Finalmente las relaciones públicas, no reciben mucha atención por parte de estas empresas y la única de estas que manifestó interés al respecto fue Fertica, que a un futuro cercano piensa reunir grupos de clientes y estudiantes para invitar a estos a conocer como en la planta de la empresa se procesan los productos que ellos elaboran y luego comercializan, todo esto con el fin de que la empresa tenga una imagen de apertura hacia las personas que guardan alguna relación con ella o tengan algún interés por la misma.

PUNTOS DEBILES.

Producto. El hecho de que estos productos no benefician en nada a la tierra y, por el contrario le ocasionan a esta un desgaste que año con año resta fertilidad a la misma, lo cual se debe a que este tipo de productos y sus contenidos son absorbidos en su totalidad por el cultivo, sin permitir que los suelos recuperen propiedades que con su uso han ido perdiendo.

De lo dicho anteriormente, lo más preocupante es que debido a esta situación, los requerimientos de los suelos, dado su desgaste, se vuelven cada vez mayores, lo cual hace que la tierra esté cada vez más desgastada por el uso excesivo de productos químicos y además genera un incremento en los costos de los agricultores.

Precio. El punto débil observado en esta variable, es más que todo al nivel de los agricultores pequeños o que compran cantidades bajas en producto, los cuales debido a esta situación, no logran conseguir precios similares a los de los productores grandes y, por ello sus costos de producción son más altos.

Plaza. El punto débil que se observa está relacionado con los costos cada vez más elevados, que representan para el consumidor final el adquirir los fertilizantes químicos, lo cual se debe a la gran cadena que existe y por la cual pasa el producto desde los distribuidores mayoristas (como Fertica, Unifensa y Profersa) hasta los agroservicios o pequeñas empresas que los comercializan, dada la situación de que cada uno de estos debe obtener su beneficio; el precio que al final pagan los agricultores en su mayoría pequeños por obtener el producto, es elevador.

Promoción. Dentro de la publicidad, se puede mencionar que las empresas distribuidoras de fertilizantes químicos no prestan mucha atención a este aspecto, ya que no hay gran inversión al respecto, y aunque manifiestan que trae algún beneficio en las ventas enfatizan que los productos que ellos comercializan no necesitan mucho de ella,

debido a que son productos que siempre van a ser consumidos y que cada agricultor sabe a donde ir a comprarlos cuando los necesita. Algunos de los medios utilizados por estas empresas, son los mencionados en los puntos fuertes de esta misma variable.

Por otra parte en la venta personal, la principal debilidad observada es el no aprovechamiento de su personal de ventas (especialmente en las empresas grandes), en el sentido que a la hora del trato directo con los consumidores finales, sólo están interesados por vender y nunca prestan mayor atención a lo que han sido los resultados obtenidos por los agricultores, por medio de la utilización de sus productos, con lo cual podría tenerse un mejor panorama de la imagen que los clientes tienen de estas empresas.

Además en lo que respecta a las promociones de ventas, en donde el punto débil más notorio, es que estas empresas creen que con sólo regalar a sus clientes una serie de artículos promocionales (como los descritos anteriormente); consideran que con esto tiene asegurados y satisfechos a quienes les compran; situación contraria a los resultados obtenidos a partir del estudio de mercado realizado con los productores de café, los cuales manifestaron como tipos de promociones de su preferencia, lo que son regalías como: muestras de productos para uso en los cultivos, equipo de trabajo utilizado en labores agrícolas y en algunos casos implementos deportivos (uniformes) para equipos de fútbol.

Finalmente, en las relaciones públicas, las empresas distribuidoras de fertilizantes químicos no ponen mayor interés en querer dar a conocer la empresa a sus clientes y lo más importante para ellas es sólo vender y obtener el mayor margen de utilidad posible, lo cual representa una situación bastante difícil.

5.11. ANALISIS DEL CONSUMIDOR

Para los agricultores constituye una gran dificultad el querer cultivar con productos orgánicos, ya que están acostumbrados por tradición a utilizar fertilizantes químicos, los cuales con los usos excesivos, han empobrecido los suelos salvadoreños.

Lo que piensa el agricultor es en el costo de inversión en que incurre al querer cultivar con mejoradores orgánicos, ya que éstos se elevan al tener que aplicar grandes cantidades de mejorador de suelo orgánico en los primeros años, pero a medida que pasa el tiempo tendrá que aplicar menores cantidades ya que el suelo estará prácticamente mejorado y el costo de cultivar esa tierra será menor.

Pero el gran problema es que el agricultor se limita y no piensa en el futuro de sus tierras.

5.11.1. PROBLEMAS Y SUPUESTOS DE MERCADO

Identificación de problemas

- Existe un bajo nivel de utilización del producto de un 7%, el cual se debe principalmente a la poca presencia de éste en el mercado nacional, pues no ha sido hasta hace unos pocos años, que se han desarrollado proyectos de compostaje en el país.
- La cultura tradicional de los agricultores, para la preparación de la tierra, es muy inapropiada, utilizando métodos como la quema de los residuos secos de caña de cosechas anteriores, así también está el uso excesivo de fertilizantes químicos, los

cuales desgastan, acidifican y resecan los suelos, por tanto afecta la relación entre suelo y planta.

- Existe mayor confianza en los productos orgánicos tradicionales, como la gallinaza y el estiércol de ganado, los cuales son los que tienen mayores porcentajes de conocimientos y utilización por ser éstos los más accesibles a los agricultores.
- Las grandes cantidades que se necesitan aplicar de Compost por manzana (50qq aproximadamente), lo cual conlleva un incremento de costos tanto en adquirir el producto, transportarlo, almacenarlo, como en mano de obra; y además un mayor esfuerzo al manejar los grandes volúmenes de producto.

Supuestos de mercado

- *Inflación.* La inflación en 1998 fue de 4.2% y para 1999 se espera que oscile entre 2.5% y 4.5%. estas cifras son alentadoras para los agricultores, ya que no se vera afectados enormemente en su poder adquisitivo y los distribuidores no tendrán que reflejar estos costos de la inflación en los precios de los productos, lo que asegura que los precios se mantengan durante el año de 1999.
- *Tasas de interés.* Se considera en esta parte las relativas a prestamos (activas). Y se ha observado una tendencia en los últimos tres años de 10.81% de disminución anual promedio, lo cual presenta una ventaja favorable a la hora de recurrir a créditos de la banca nacional.
- *Aranceles.* Los aranceles de importación no representan ningún costo para el gobierno, entonces representa una ventaja a la hora de comprar maquinaria en el extranjero; además son compras exentas del impuesto de IVA.

5.12. ANALISIS FODA

FORTALEZAS

- La capacidad de producción de la planta es mayor que la de los competidores.
- Gran disponibilidad de la materia prima.
- El proyecto de compostaje de la alcaldía de Cojutepeque genera mucho interés en los medio de comunicación, generando publicidad no pagada.

DEBILIDADES

- El costo elevado de producción debido en gran parte a la inversión en recurso humano.
- Existen muchos niveles jerárquicos, lo que imposibilitada la toma de decisiones.
- Falta de comunicación por parte de la alta gerencia hacia a los niveles medios.
- Falta de comunicación técnico y práctico de las personas involucradas en el proyecto.
- El proceso utilizado es empírico y sin tecnología mecanizada.

OPORTUNIDADES

- El 90% de los agricultores que conocen los mejoradores de suelos orgánicos, saben como se tienen que aplicar.
- Existe un amplio mercado de consumidores.
- Existe mucho interés por parte de los países extranjeros en apoyar este tipo de proyectos, en cuanto asesoría y financiamiento.
- Los suelos salvadoreños están generando un menor rendimiento de toneladas cúbicas por manzana.
- No existe escasez de materia prima.

AMENAZAS

- El inicio de operaciones de la empresa de origen canadiense la cual dará tratamiento a los desechos sólidos tanto inorgánico como orgánicos. Produciendo de estos últimos compost.
- Los agricultores tienen mayor experiencia en la utilización del producto orgánico Aviabono.
- Incorporación de nuevas alcaldías a proyectos de elaboración de compostaje.
- Existe una gran diversidad de productos orgánicos que han sido utilizados por los agricultores durante muchos años.

En la tabla se presenta las estrategias para cada una de las variables antes mencionadas.

	<p style="text-align: center;">Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mayor capacidad de producción que la de los competidores. ➤ Gran disponibilidad de la materia prima. ➤ El proyecto genera interés en los medios de comunicación. 	<p style="text-align: center;">Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Costo de producción alto. ➤ Muchos niveles jerárquicos. ➤ Falta de comunicación de la alta gerencia. ➤ Falta de conocimiento técnico de las personas involucradas. ➤ Proceso de producción empírico.
<p style="text-align: center;">Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 90% de los agricultores conocen los mejorados de suelo orgánico. ➤ Amplio mercado a consumidores. ➤ Interés de países extranjeros en apoyar proyectos de compostaje. ➤ Menor rendimiento de los suelos cultivados. ➤ No hay escasez de materia prima. 	<p style="text-align: center;">FO</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Estrategia de selección de medios. ◆ Estrategia de distribución directa(sin intermediarios). ◆ Estrategia de introducción del producto. 	<p style="text-align: center;">DO</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Producto indiferenciado
<p style="text-align: center;">Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Inicio de operaciones de una empresa canadiense. ➤ Mayor experiencia de los agricultores en la utilización del aviabono. ➤ Incorporación de nuevas alcaldías en proyectos de compostaje. ➤ Gran diversidad de productos orgánicos utilizados por los agricultores. 	<p style="text-align: center;">FA</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Estrategia de calidad de materia prima. 	<p style="text-align: center;">DA</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Estrategia perfeccionamiento producto.

Tabla 7. Matriz FODA

5.13. PLAZA

5.13.1. CANALES DE DISTRIBUCION A UTILIZAR

Para comercializar el producto el canal de distribución será Directo, en el cual no existe participación de intermediarios entre el productor y el consumidor final. La razón por la cual se utilizará dicho canal es porque la empresa por ser gubernamental no persigue que el precio llegue más alto al consumidor, sino al contrario busca ofrecer un producto que genere beneficios con un menor costo posible a los agricultores; y al hacer uso de intermediarios, estos tendrían que trasladar sus costos de operación, además del costo del producto.

5.13.2. TIPO DE ESTRATEGIA

Descripción. Se desarrollará por medio de visitas del vendedor a los clientes para ofrecer el producto y tomar los pedidos, y luego el cliente pasará a retirar el producto personalmente a la planta.

Objetivo. Tener contacto directo con los clientes para que el producto no llegue con alto precio para ellos.

Actividades.

- Entrega de los pedidos por lo menos con una semana de anticipación para garantizar que cuando el cliente llegue ya esté listo su pedido.
- Mantener en existencia producto empacado en la época previa a la siembra para cualquier pedido imprevisto (mínimo 500qq).

Limitantes.

- El cliente no posea medio de transporte, para lo cual se plantea una alternativa, cargándole el costo de éste según el cuadro 4.6.
- El producto no se puede mantener mucho tiempo empacado.

Implicaciones financieras.

- Construcción de una bodega en ¢30,000.00 aproximadamente.

CAPITULO VI

TAMAÑO Y LOCALIZACION DE LA PLANTA

Comprende la capacidad de producción que presenta el proyecto, basado en las tendencias del mercado del producto, disponibilidad de las materias primas; además se proporciona la ubicación más apropiada para la instalación de la planta procesadora de desechos sólidos.

6.1. TAMAÑO DEL PROYECTO

El Tamaño del proyecto consiste en la cuantificación de la capacidad de producción, tomando en consideración la cantidad de materia prima procesada, y costos de producción estimados a priori.

6.1.1. CAPACIDAD REAL DE PRODUCCION DURANTE LOS CINCO PRIMEROS AÑOS

Para estimar la capacidad productiva del proyecto, es necesario determinar el tiempo de operación de la planta para lo cual se establece que se trabajará un turno de ocho horas cada uno. El número de días en los cuales funcionará la planta, se determinará de la siguiente manera:

Número de días que tiene el año	365 días
Menos:	
Días domingos (descanso semanal)	52 días
Días sábado (medio día)	26 días
Días de asueto y vacaciones remuneradas	<u>22 días</u>
TOTAL DE DÍAS DE TRABAJO ANUALES	265 días

6.1.2. CALCULO DEL TIEMPO NORMAL DE OPERACION

Como se ha estimado que el tiempo normal de trabajo en el año será de 265 días y además se estipula un turno diario de 8 horas de trabajo.

$$\text{Tiempo normal de trabajo} = \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ hora}} \times 8 \text{ horas} = 480 \text{ min.}$$

Menos:

Dos recesos de 10 minutos c/u	20 min.
Tiempo de comida	30 min.
Tiempo por necesidades fisiológicas, falta de energía, falta de máquina, etc.	<u>20 min.</u>
Tiempo Efectivo	410 minutos

$$\text{Luego } 410 \text{ minutos} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ min.}} = 6.83 \text{ horas}$$

Para sacar el número de quintales por hora, se divide la demanda anual por el tiempo normal de operación diario, así:

$$\text{No qq/h} = \frac{\text{Demanda anual}}{\text{T.N.O. diario (horas)}} = \frac{15,600 \text{ qq}}{410 \frac{\text{min}}{\text{día}} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ min.}} \times 265 \text{ días}}$$

$$\text{No qq/h} = \frac{15,600 \text{ qq}}{1,810.83 \text{ horas}} = 8.61 \text{ qq/hora}$$

6.2. POSIBILIDADES DE EXPANSION DEL PROYECTO

El proyecto tiene la peculiaridad de aumentar su capacidad de producción y de venta del producto elaborado, debido a los siguientes aspectos:

- i. Se inicia con una contribución al mercado nacional de casi un 0.26% del total del país, siendo ese porcentaje muy alentador para ser el del primer año de operaciones de la planta.
- ii. Al proporcionar una fuente de trabajo, se crea necesidades en los trabajadores de la planta, siendo esto porque el proyecto les proporciona su sustento diario.
- iii. El proyecto se orienta a la región II del país, contribuyendo al mejoramiento ambiental, económico y social de la zona del municipio de Cojutepeque.
- iv. Siendo un producto innovador en el medio salvadoreño, son muy conocidas sus bondades por parte de los consumidores, y podría tener gran aceptación del producto al ofrecérselos en forma directa y a precios satisfactorios para ellos.

- v. Crecimiento de la producción, el incremento de ventas esta sustentado en el aumento de medios de percepción de la materia prima, siendo lo anterior la base de estimación futura de las ventas de los próximos cinco años.

Cuando el proyecto haya cumplido con esas premisas, podría aumentar su infraestructura, al tomar más clientes y así incrementar las plazas de trabajo, y otros conceptos más que crezcan paralelamente a este desarrollo.

6.3. LOCALIZACION GEOGRAFICA

Se llevará a cabo de dos maneras, macro y micro localización, la cual se determinará mediante el análisis de variables involucradas, tales como: Estudio de Mercado, Costos de Producción, Costos de Transporte de Materia Prima y Producto Terminado.

6.3.1. MACRO – LOCALIZACION

El proyecto se ubica en el Departamento de Cuscatlán. El lugar en el que funcionara la planta procesadora de desechos sólidos, se encontrara ubicado en la Carretera Panamericana, entre Santa Cruz Michapa y Cojutepeque en las cercanías del actual botadero de basura.

6.3.2. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

El lugar se encuentra en condiciones ventajosas de ubicación y establecimiento.

Existen una buena cantidad de lotes de terreno rústicos de distintos tamaños a ambos lados de la vía de acceso, éstos son en su gran mayoría planos, en un solo nivel y a la misma elevación que la calle.

Hay disponibilidad de energía eléctrica para uso habitacional e industrial.

El lugar ofrece facilidades de servicios generales de carácter público como medios de transporte, seguridad pública, correos y oficina de telecomunicaciones.

6.4. CONTROLES

Es muy importante comparar los resultados que se obtengan en cuanto al funcionamiento de todo el sistema que conforma la empresa, y comparar con los resultados esperados para analizar todas las variaciones, y responder el por qué existen variaciones ya sean negativas o positivas.

Se ha planeado desarrollar tres tipos de controles, descritos en la figura.

Tipo de control	Actividades a desarrollar
Controles de ventas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comparar ventas reales con los pronósticos de ventas cada trimestre, para conocer si se cumplieron las metas. ➤ Comparar los volúmenes de venta de cada trimestre con el siguiente periodo, para analizar si hay incremento en la participación de mercado. ➤ Asegurarse que los vendedores estén prospectando para programar sus actividades. ➤ Verificar si se están atendiendo periódicamente a los clientes antiguos o nuevos.
Controles de costos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Analizar los costos de periodos trimestrales para analizar los aumentos o disminuciones de éstos, si existe aumento, habrá que mejorar el proceso y el rendimiento de los trabajadores. ➤ Hacer análisis de costo por grupos de actividades como publicidad, venta, personal, etc., y evaluar los resultados obtenidos.
Control del proceso	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Controlar la calidad, a través de la constante supervisión de temperatura y humedad de las pilas.

6.5. MONITOREO Y CONTROL DEL PROCESO

Las altas temperaturas alcanzadas durante el proceso de compostificación aerobio crean las condiciones necesarias para reducir las bacterias patógenas presentes en los residuos; con este método se espera eliminar completamente cierto tipo de organismos patógenos. De acuerdo a las mediciones efectuadas, se alcanzaron temperaturas de hasta 60°C, con un promedio general en la fase de fermentación termofílica de 60°C. (ver fotografía N° 1).



FOTOGRAFIA N° 1: Lectura de la temperatura de los residuos de mercado antes de la formación de las pilas



FOTO N° 2: Pesaje de los residuos antes de la formación de la pila

Con el fin de llevar a cabo un control y evaluación del proceso se analizará el material antes de iniciar el tratamiento para conocer la cantidad y tipo de organismos patógenos. Estos análisis se realizarán también en la fase media y en la fase final del proceso, es decir, cuando obtenga el producto requerido.

De igual manera, es importante conocer la composición química referida particularmente a elementos tales como el carbono, nitrógeno, fósforo y potasio, que proporcionan datos sobre la calidad en contenido de nutrientes del compost.

Asimismo, se llevará un control periódico de la temperatura, pH y humedad, parámetros que indican el grado de avance del proceso de compostificación.

Los análisis de carbono, nitrógeno, fósforo, sólidos volátiles, sólidos fijos y organismos patógenos se realizaron en el laboratorio.

6.6. PRINCIPALES PARÁMETROS EVALUADOS EN EL PROCESO DE COMPOSTIFICACIÓN Y LA METODOLOGÍA EMPLEADA

6.6.1. TEMPERATURA

El control de la temperatura se realizara en cuatro puntos de la pila de compost. Se tomara la temperatura a 50 cm y 15 cm de la superficie de la pila. Debido a las características del material, será necesario insertar una vara de madera de 5 cm de diámetro por 1.5 m de longitud para permitir el paso del termómetro, que se encontrara sujeto a otra vara de las mismas dimensiones. Esto debido a que el material se encuentra entrelazado, dificultando la introducción del termómetro y con el riesgo de quebrarse por algunas piedras o material resistente presentes en la mezcla.

Se procederá de la siguiente manera:

- Se introducirá la vara de madera en el punto escogido para leer la temperatura, con el objeto de abrir camino para la colocación del termómetro.
- Se colocara el termómetro inmediatamente después de retirada la vara para evitar enfriamientos bruscos.
- Se esperara un tiempo de tres minutos para permitir la estabilización de la temperatura en el termómetro, debido a que el bulbo generalmente no hacía contacto con la masa por estar protegido con una canastilla metálica.

FIGURA N° 01

DISEÑO DE LA LOSA DE CONCRETO - PROYECTO COMPOST

(Dimensiones en metros)

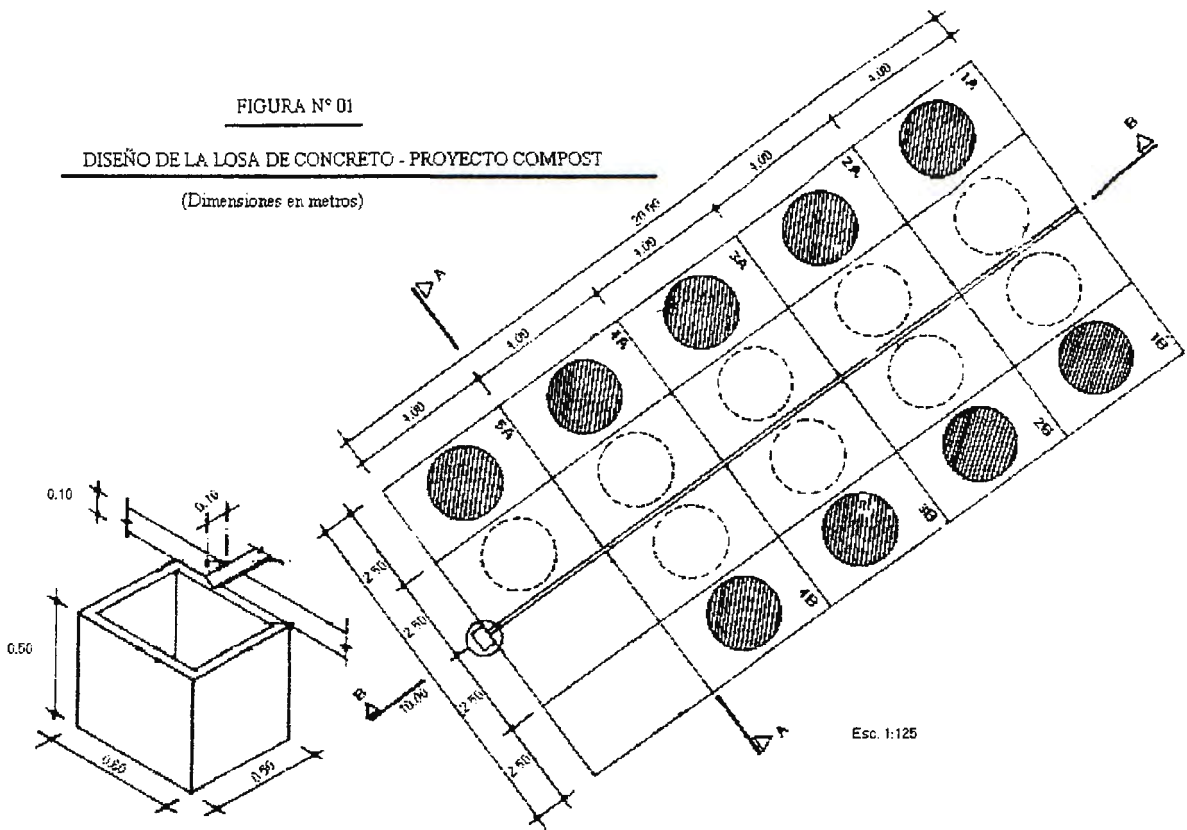
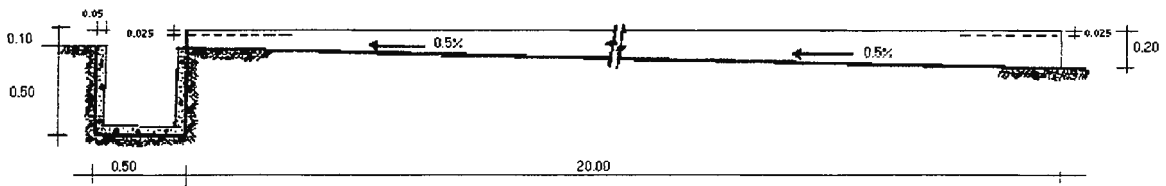
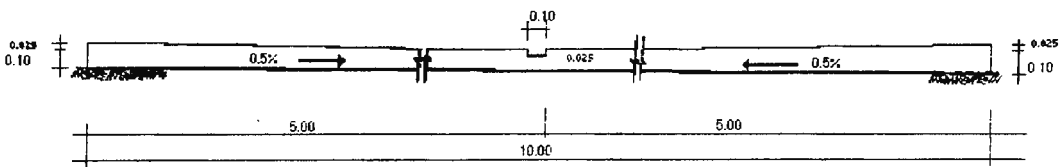


FIGURA N° 02

VISTA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE LA LOSA DE CONCRETO



CORTE B - B - VISTA LONGITUDINAL

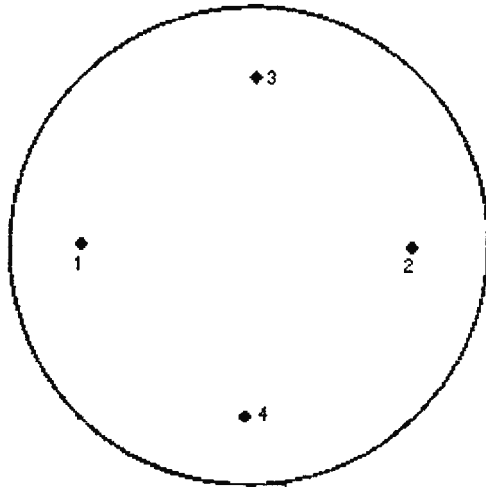
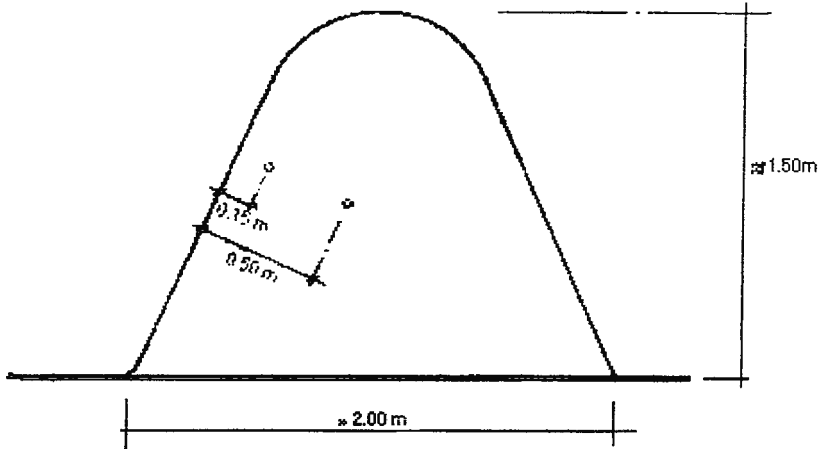


CORTE A - A - VISTA TRANSVERSAL

ESC 1:25

FIGURA N° 03

PUNTOS DE MEDICION DE TEMPERATURA EN LAS PILAS DE COMPOST



Esc. 1:25

Se retiró cuidadosamente el termómetro sin llegar a sacarlo por completo de la pila

y se leyó rápidamente la temperatura observada.

6.6.2. pH

El pH será utilizado como un indicador del proceso. Se sabe que, cuando cambia de la condición aerobia a la anaerobia, presenta una caída hasta aproximadamente 4,5. Después de un mes de realizar mediciones periódicas del pH, éstas se espaciaron a intervalos mayores debido a que las variaciones registradas empezaban a ser insignificantes.

El método empleado para este análisis será el siguiente:

- Se tomará una muestra compuesta de 50 g de compost, cogida de diferentes puntos del interior y exterior de la pila, en un vaso de precipitados.
- Se le añade 200 ml de agua destilada.
- Se agitará cuidadosamente tratando de obtener una mezcla homogénea y se deja reposar por 15 minutos.
- Se colocará el papel indicador universal dentro de la solución resultante y se obtendrá el valor del pH mediante comparación con la respectiva carta de colores.

6.6.3. HUMEDAD

La humedad es el contenido de agua presente en los residuos. El valor que ha sido indicado como el óptimo durante el proceso de compostificación se encuentra entre 30-50%.

Para conocer el porcentaje de humedad del material:

- Se tomará una muestra de 300-500 g de material de diferentes puntos de la pila, principalmente en el momento de realizar el volteo y se colocará dentro de una bolsa con cierre hermético.
- Se llevará la muestra al laboratorio.



FOTOGRAFIA N° 3 : Formación de la primera pila con residuos pesados sobre la losa



FOTOGRAFIA N° 4 : Medición de la temperatura en la primera pila de compost

- Se pesara el recipiente vacío acondicionado para la prueba de humedad (canastilla metálica forrada con papel de aluminio), (M1).
- Se colocara la muestra húmeda en el recipiente y se pesó (M2).
- Se colocara el recipiente con la muestra en el horno a 70°C durante 24 horas hasta obtener un peso constante.
- Se pesara el recipiente con la muestra seca (M3).
- Se calculó el porcentaje de humedad según la fórmula:

$$\% H = \frac{M2 - M3}{M2 - M1} \times 100$$

Donde : M1 = masa del recipiente vacío
M2 = masa del recipiente + muestra húmeda
M3 = masa del recipiente + muestra seca

6.6.4. CARBONO

Para la evaluación del carbono orgánico total (COT) se someterá la muestra a un pretratamiento, utilizando el siguiente procedimiento:

- Se pesara de 10 a 20 gramos de muestra.
- Se licua con agua destilada
- Al filtrado se le adicionara agua destilada hasta obtener un litro

En esta muestra pretratada se medirá el carbono evaluándolo en términos de demanda química de oxígeno (DQO), y se calculó como DQO/2.

6.6.5. Nitrógeno

La muestra recibirá un pretratamiento previo siguiendo el mismo procedimiento descrito para la medición del carbono. El nitrógeno se evaluará por el método de Kjeldahl.

6.6.6. POTASIO

Se evalúa por el método de la flama (flamometría).

6.6.7. FÓSFORO

Se medirá por el método del fosfato por colorimetría, previo pretratamiento de la muestra con el mismo procedimiento empleado para la determinación del carbono.

6.6.8. SÓLIDOS VOLÁTILES Y SÓLIDOS FINOS (CENIZAS)

Se evaluaron calcinando un peso conocido de la muestra seca a una temperatura de 550°C por 4-6 horas. El peso perdido se considera como sólidos volátiles y el peso restante se tomara como cenizas.

6.6.9. METALES PESADOS

Se empleará el método de absorción atómica.

6.6.10. ORGANISMOS PATOGENOS

a) Bacterias

Coliformes Totales y Fecales

Se seguirá la técnica del número más probable (NMP) por tubos múltiples, según el Standard Methods, (APHA 1989). Se empleó caldo lauryl triptosa para la prueba presuntiva y para la prueba de confirmación se utilizó el caldo verde brillante bilis 2% para conformes totales y caldo EC para conformes fecales. Los resultados se expresaron en NMP/100 gramos.

Vibrio Cholerae : Se realizará la prueba de ausencia/presencia en 100, 1 y 0,1 gramos. Para su aislamiento e identificación se siguió la técnica tradicional según el Standard Methods (APHA 1989). Se empleara agua peptonada fosfatada para el enriquecimiento, TCBS como agar selectivo y pruebas bioquímicas y serológicas para la identificación de las cepas.

b) Enteroparásitos

Se realizará la prueba de ausencia/presencia en 200 gramos de muestra, la que será sometida a un pretratamiento como sigue:

Se adicionará 1 800 ml de agua destilada y detergente al 2,5 %. Se colocará en una bandeja y se agitará por 20 minutos. Se tamizará en gasa. Con el filtrado se procederá a la concentración.

La concentración de huevos y larvas de helmintos y quistes de protozoarios se efectuó con la técnica de centrifugación- flotación con sulfato de magnesio (densidad 1,2).



FOTOGRAFIA N° 5 : Formación de la segunda pila con apoyo del cargador frontal.



FOTOGRAFIA N° 6 : Muestra de residuos tomada durante la formación de las pilas para su análisis físico- químico y bacteriológico.

6.7. CONTROL DE MOSCAS Y EMANACIÓN DE OLORES

En todos los procesos de descomposición de materia orgánica estos se ven afectados por diferentes tipos de vectores que influyen de forma directa e indirecta en los mismos; no se realiza un control sobre aves de rapiña y roedores debido a que en el proceso no se utilizará carnes blancas o rojas, siendo estas las que atraen dichos vectores, quedando únicamente por controlar las moscas y los malos olores.

6.7.1. CONTROL DE MOSCAS

Uno de los problemas más importantes en el proceso de compostificación es el control de las moscas. La basura, el estiércol, los restos de comida, etc. son un medio excelente para el desarrollo y la propagación de una gran población de moscas.

La larva de la mosca en el material para la compostificación puede tener su origen en los huevos puestos en el lugar de la recolección o en la planta de compostificación. Si la principal fuente estuviera en la segunda opción, el control de las moscas no representaría un problema. Es obvio, por lo tanto, que el material debe ser preparado inmediatamente para la compostificación de modo que la alta temperatura y las condiciones del ambiente impidan el crecimiento de las moscas.

El ciclo de vida de la mosca doméstica es, usualmente de 7 a 14 días cuando las condiciones son favorables. El tiempo para los diferentes estados varía con la temperatura y otras condiciones, pero en promedio se puede considerar como sigue: huevo, 1-2 días; larva, 3-5 días; crisálida, 3-5 días; surgimiento de la mosca joven, 7-11 días; y puesta de huevos para nuevas moscas, 10-14 días. Las medidas para el control de las moscas debe interrumpir este ciclo y prevenir el surgimiento de moscas adultas.

Los procedimientos como la molienda, el volteo y la limpieza sistemática, son útiles para proporcionar un compost de buena calidad y para destruir parásitos y microorganismos patógenos, son también efectivos para controlar la proliferación de las moscas. Estudios efectuados en la Universidad de California han demostrado que después de que la materia prima ha sido colocada en pilas, usando procedimientos de compostaje normales con volteos cada 2-3 días, no se manifiesta la emergencia de moscas.

Durante el proceso de compostificación, algunas de las larvas se moverán hacia las capas más frías y continuarán su ciclo de vida. Cuando el material contiene un gran número de larvas y cuando las condiciones para la emergencia de moscas son favorables, se recomienda el volteo de las pilas de compost a un intervalo diario y intervalo máximo de 3 ó 4 días cuando las condiciones para la emergencia de moscas no son especialmente favorables (2).

Lo mencionado sirvió de base para definir la frecuencia inicial de volteos para las pilas de compostificación, comprobando que la población de moscas disminuyó

notablemente a los 5 - 7 días de iniciado el proceso, al aplicar intervalos de volteos que variaron entre 1 - 5 días durante las primeras dos semanas. Posteriormente no se tuvieron problemas de emergencia de moscas.

6.7.2. CONTROL DE OLORES

El control de la emanación de olores es uno de los problemas más difíciles. Las fuentes de olor en los residuos orgánicos generalmente provienen de compuestos de bajo peso molecular y volátiles, tales como los metil mercaptanos, metil sulfuros y aminas. Para regular y controlar los olores es necesario cuantificarlos y medirlos, usando técnicas químicas/instrumentales (1).

La emanación de olores es mucho más intensa si el proceso de fermentación se da en forma anaerobia, es decir, en ausencia de oxígeno. El proceso anaerobio, además de producir mal olor, exhala gases peligrosos y no siempre se alcanza un producto correctamente estabilizado.

Por lo tanto, es necesario asegurar la circulación de aire y la humedad conveniente para garantizar que el proceso permanezca aerobio, reduciendo así la emanación de olores desagradables.

Durante el desarrollo de la investigación, las frecuencias de volteo sobre todo en la etapa inicial del proceso, proporcionaron un adecuado control de la emanación de olores, los cuales fueron percibidos sólo durante los primeros 7-10 días, causando ciertas

molestias normales al personal, que se contrarrestaron con el uso del respirador con filtro para gases y vapores orgánicos. Pasados los primeros 7 a 10 días la emanación de olores disminuyó notablemente llegando a ser cada vez menos perceptible.

6.8. ASPECTOS DE SALUD RELACIONADOS CON EL PROCESAMIENTO Y USO DEL COMPOST

Existen dos importantes aspectos de salud relacionados con la disposición y utilización de los residuos. Uno es la incidencia de enfermedades o muertes producidas por conformes fecales adquiridos durante la disposición y utilización insalubre de los residuos.

El otro aspecto es el de mejorar la nutrición, factor importante en la prevención de enfermedades, lo cual puede ser obtenido indirectamente cuando los residuos se aplican a la tierra agrícola para proporcionar nutrientes a las plantas.

En experimentos de compostificación realizados en China, se ha demostrado que los coliformes y otros organismos fecales son destruidos por la compostificación aerobia, si las temperaturas en el rango termofílico se mantienen por un tiempo suficiente y todo el material es sujeto a estas temperaturas (2).

Las bacterias patógenas se destruyen rápidamente cuando todas las partes de la pila de compost están sujetas a temperaturas de 60°C, ya que estos organismos son incapaces de sobrevivir a temperaturas de 55-60°C por más 30-60 minutos. En el anexo,

se observan los gráficos correspondientes a los resultados de los análisis bacteriológicos, donde se aprecia la evolución de la población de conformes totales y fecales desde el inicio hasta el final del proceso, registrándose una disminución logarítmica importante (hasta de cinco unidades exponenciales en el caso de los coliformes fecales de las pilas 4B y 5A).

Un importante factor en la transmisión de enfermedades son las moscas, las cuales se pueden controlar si las pilas de compost se voltean con la frecuencia suficiente para someter a los huevos de las moscas a altas temperaturas antes de que tengan la oportunidad de desarrollarse.

6.9. CONTROL SANITARIO DEL PERSONAL E INSTALACIONES

Este control es orientado hacia el personal de la planta y también hacia las instalaciones de la misma.

a) Higiene en el personal.

Las personas antes de trabajar para la procesadora deberán de someterse a exámenes médicos como requisito de admisión, entre estos exámenes los siguientes: heces, pulmones, orina y sangre.

Además se pondrán normas de tipo sanitario, para evitar que el personal interactúe desprovisto de equipo de seguridad con la materia prima, los productos en proceso y el producto final. Se les deberá proveer a los

trabajadores de guantes, gorras, botas de hule, gabachas y se deberá restringir el consumo de alimentos y cigarrillos en el área de trabajo.

6.10. CONTROL DE CALIDAD EN EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LOS PRODUCTOS

Atendiendo las características de la materia prima (es muy perecedera) debe de ser estricto. Durante el manejo del material debe de hacerse hincapié en la manipulación del producto en las diferentes etapas de su recorrido de producción. Al irse el material manipulando se van dando algunos problemas con la calidad del producto para no romper las normas de esa calidad (Norma ICAITI), hay que considerar dos factores:

- i. El trabajo y las manipulaciones a efectuar en el producto.
- ii. El factor movimiento del producto de un lugar a otro.

El primero implicaría conocer la maquinaria y el movimiento del operario. La segunda requiere, una comunicación eficiente entre una estación de trabajo y la otra, la que esté debidamente identificada dentro de la organización del proceso productivo.

6.11. EL CONTROL DE CALIDAD EN EL ALMACENAMIENTO

Este control es de gran relevancia en la calidad del producto, ya que se interrelacionan algunos aspectos tales como la temperatura, la humedad, la iluminación y el sistema que se utilice para la rotación de inventarios.

Es preciso proteger el producto contra la humedad, si es necesario hay que aislar, la superficie del techo para evitar la condensación y el goteo por la noche con el posterior crecimiento de hongos localizados y la formación de grumos en el producto.

La temperatura del almacén debe de controlarse con una instalación que permita la libre circulación del aire y de ser posible contar con un ventilador, la razón es que se debe evitar que la temperatura interna de Compost sea muy baja, se proliferan hongos y para que estos desaparezcan se debe generar un calentamiento espontáneo hasta de unos 50° C, temperatura a la cual esos hongos quedan destruidos.

El sistema que mejor se adecua al manejo de los inventarios es el de Primeras Entradas, Primeras Salidas (PEPS), porque éste trata de erradicar la obsolescencia de los productos, en sus almacenamientos por grandes periodos.

6.12. INVERSION EN TERRENO

El terreno en el que operara la planta de Compost, cuyo espacio físico será de unos 2,706 mt² aproximadamente y, (del cual en el anexo se presenta un gráfico sobre sus dimensiones), no ha representado hasta el momento ninguna inversión por parte de la alcaldía de Cojutepeque, en términos de que éste se haya querido comprar, y el único costo que representa para la comuna, es el pago del alquiler por el uso del mismo, el cual asciende a ¢500.00 mensuales.

6.13. INVERSION EN MAQUINARIA Y EQUIPO

a) Inversión en maquinaria: La alcaldía municipal de Cojutepeque para suplir la necesidad de contar con una unidad (camión de volteo) que transporte la materia prima para la elaboración del producto, desde la fuente generadora de la misma hasta el sitio de procesamiento, así como también que traslade de la planta hacia el botadero de Santa Cruz Michapa todo el material desechado por el proceso de producción, se hará uso de una unidad recolectora que pertenece a la comuna, a través de una coordinación en la recolección diaria, por tanto, no se le carga el costo al proyecto por este servicio.

Pero en lo que respecta a ésta inversión en maquinaria, dados los requerimientos de una planta procesadora de Compost, se tiene la necesidad de contar con dicha unidad.

Por otra parte, se está analizando la posibilidad de adquirir un tractor con un sistema acondicionado para que ayude en las etapas de volteo durante el procesamiento que se le da al producto, con el cual, además de lograr una reducción en los costos de personal, se pretende también, tener un proceso más eficiente para el procesamiento del producto.

b) Inversión en equipos: En el cuadro 4.1 se presenta a continuación el detalle de los costos mensuales en que incurre la planta, en lo que respecta a equipo utilizado durante el procesamiento del compost.

Equipos	Cantidad utilizada	Vida útil en meses	Costo unitario	Costo mensual
Escoba jardinera	5	1	18.33	91.65
Corbos	5	1	28.00	140.00
Cumas	5	1	45.00	225.00
Carretillas	3	3	250.00	250.00
Azadones	5	6	40.00	33.33
Trinches	5	6	36.00	30.00
Palas	5	6	36.00	30.00
Piochas	5	6	55.00	45.83
Sauchos	5	12	80.00	33.33
Bomba aspersora	2	12	475.00	79.16
Martillos	5	12	22.00	9.16
Tenazas	3	12	25.00	6.25
Totales	53	78	1110.33	973.71

Cuadro : Equipo necesario para elaborar 1,300 qq de compost al mes.

c) Inversión en materiales y suministros: Al igual que en el punto anterior, para determinar los costos mensuales en materiales y suministros se presenta la siguiente tabla (cuadro), que detalla los mismos.

6.14. CAPACIDAD DE PRODUCCION

De acuerdo a la forma en que opera la planta de Compost son aproximadamente 10 toneladas de basura provenientes del mercado, colonias, etc., las que ingresan de lunes a sábado al proyecto; es decir, unas 240 toneladas al mes, como materia prima al proceso de producción, de las cuales a partir del espacio y personal con que se cuenta se obtienen 60 toneladas (1,300 qq, según medida inglesa) de producto final al mes.

Equipos	Cantidad utilizada	Vida útil en meses	Costo unitario	Costo mensual
Materiales				
Lona sintética	20 yds.	1	33.00	660.00
Mascarillas	500	1	1.39	695.00
Guantes de cuero	15	2	12.00	90.00
Jabón	15	2	10.00	75.00
Zaranda fina #4	2 yds.	3	45.00	30.00
Plástico	300 lbs.	3	8.00	800.00
Costanera	24	3	27.00	216.00
Botas de hule	15	6	40.00	100.00
Barriles	6	12	150.00	75.00
Zaranda Gruesa	2 yds.	12	50.00	8.33
Cuartón de pino	30	12	52.00	130.00
Clavos	10 lbs.	12	5.27	4.37
Botiquín	1	12	80.00	6.66
Suministros				
Agua	6	-	10.00	60.00
Análisis de producto	1	-	950.0	950.00
Totales				3,900.36

Cuadro : Materiales necesarios para elaborar 1,300 qq de compost al mes.

6.15. ORGANIZACION DE LA PLANTA

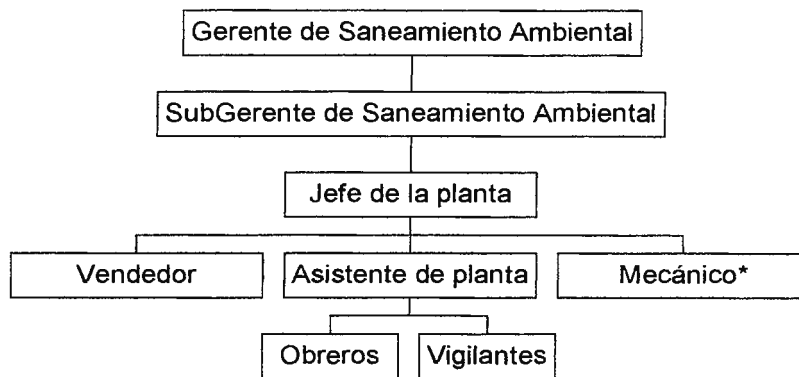
El propósito de la organización en una empresa consiste en que un grupo de personas pueda trabajar efectivamente, en la realización de ciertas tareas para la

consecución de una finalidad, para esto, debe existir una estructura explícita de funciones y líneas de comunicación, así, como puntos de control.

Organizar es, por tanto, poner orden donde no existe, evitar conflictos personales sobre asuntos de trabajo o de responsabilidad y crear un ambiente favorable para el trabajo en equipo. Implica igualmente tener presente el factor humano.

6.15.1. ORGANIZACION

Organigrama de la Planta de Compost



* El mecánico dependerá directamente de la Alcaldía, por tener este proyecto un carácter municipal. El mecánico tendrá una función de mantenimiento preventivo por lo que se presentará un día a la semana a la planta para llevar a cabo este tipo de mantenimiento. El salario del mecánico lo pagará la Alcaldía Municipal.

Las actividades que desarrollan en cada puesto, se describen en el cuadro:

Puesto	Funciones
Gerente de Saneamiento Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluar el desempeño y rendimiento de la planta. ➤ Aprobar y asignar el presupuesto de la planta. ➤ Informar sobre resultados a la alcaldía municipal de San Salvador. ➤ Gestionar la obtención de ayuda económica y tecnológica de países desarrollados y con experiencia en proyectos de compostaje.
SubGerente de Saneamiento Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluar resultados de ventas. ➤ Contratación de personal. ➤ Diseñar planes de actividades de ventas. ➤ Elaborar y distribuir el presupuesto para la planta y solicitarlo a la gerencia general. ➤ Evaluar posibles cambios en la distribución de la planta. ➤ Colocar con la prospección en las ventas. ➤ Preparar reportes a la gerencia general sobre el desempeño de la planta en general. ➤ Solicitar inversión en tecnología cuando fuese necesario.
Jefe de la planta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Supervisión directa sobre las actividades del capataz, obreros y vigilantes. ➤ Preparación de reportes sobre los procesos de compostaje y sobre los resultados de los vendedores. ➤ Verificar, controlar y dirigir las actividades de venta como la prospección y la atención al cliente que deben brindar los asesores de ventas. ➤ Organizar las actividades de obreros y vigilantes (que no exista tiempo ocioso). ➤ Atender a los clientes que se aboquen a la planta de producción. ➤ Evaluar al personal bajo su cargo. ➤ Despedir personal sin o con poco rendimiento.
Vendedores	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Prospeccionar: Solicitar entrevistas con posibles clientes para ofrecer el producto. ➤ Proporcionar información técnica sobre las propiedades y beneficios del producto. ➤ Conceder charlas sobre uso y aplicación del producto, así como también una descripción breve del proceso, destacando siempre el potencial del beneficio ecológico de uso de este. ➤ Llenar las ordenes de pedido sobre las cantidades que requieren los clientes. ➤ Elaborar cotizaciones y enviarlas a los posibles clientes.
Asistente de Planta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vigilar las actividades directas de los obreros. ➤ Colaborar con las actividades propias del proceso. ➤ Atender a los clientes que lleguen a solicitar información o a comprar el producto (en ausencia del jefe de planta). ➤ Controlar la temperatura de las pilas y preparar reportes diarios. ➤ Controlar los niveles de humedad de cada pila (diariamente).
Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Llevar a cabo las tareas de mantenimiento preventivo dentro de las instalaciones y maquinaria. ➤ Llevar el inventario de repuestos y maquinaria existente en la planta, así como el detalle de fechas para darle mantenimiento a las maquinarias e instalaciones. ➤ Hacer cotizaciones de insumos (repuestos y accesorios) para la planta.
Obreros	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizar selección y separación de la materia prima orgánica de la no-orgánica. ➤ Preparación de la materia prima previa a la formación de las pilas, reduciendo a partículas pequeñas (de 1 Pulg. aproximadamente). ➤ Proporcionar humedad a las pilas que lo necesiten. ➤ Proporcionar volteos a cada pila, trasladándolas del lugar inicial a otro contiguo, una vez por semana. ➤ Tamizar o colar el producto terminado y trasladar el sector de almacenaje de producto terminado a granel. ➤ Llenar y pesar el producto terminado en sacos de 200 lbs. ➤ Almacenar los sacos en la bodega de producto terminado.
Vigilante	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Custodiar las instalaciones de la planta de producción. ➤ Controlar el ingreso de personas a la planta. ➤ Llevar registros de control sobre documentación y vehículos que ingresan a la planta. ➤ Controlar la salida de personas, observando cuidadosamente que nadie saque de las instalaciones equipo sin la debida autorización. ➤ Vigilar por las noches que nadie ingrese a las instalaciones.

Cuadro 4.3: Funciones para cada puesto de trabajo de la planta productora de Compost.

6.16. INVERSION EN PERSONAL

Puesto	No. de empleados	Salario mensual	Total salario
Jefe de la planta	1	3,500.00	3,500.00
Obreros	15	1,260.00	18,900.00
Vigilantes	2	1,260.00	2,520.00
Total	18	6,020.00	24,920.00

Cuadro 4.4: Salarios del personal de la planta procesadora de compost.

6.17. VISION Y MISION DE LA EMPRESA

- a) **Visión:** “Contribuir a mejorar el medio ambiente a través del procesamiento de los desechos sólidos orgánicos en El Salvador”.
- b) **Misión:** “Producir y comercializar un mejorador de suelos orgánico que contribuya a mejorar y conservar los suelos de El Salvador sin perjudicar el medio ambiente, para que a través de una correcta aplicación de éste, se puedan obtener mejores rendimientos en los cultivos en términos de cantidad y calidad en el mediano y largo plazo”.

6.18. OBJETIVOS DE LA EMPRESA

- Disminuir los niveles de contaminación que causa la acumulación de desechos urbanos.
- Reducir las cantidades de desechos llevados a los sitios de acopio.
- Compostar un 100% de los desechos sólidos orgánicos producidos a diario en el área urbana de Cojutepeque.
- Fomentar la creación de microempresas que se dediquen a producir y comercializar compost.
- Generar fuentes de empleo a través de la creación de éste tipo de empresas.

6.19. DATOS BASICOS

6.19.1. ANALISIS DE LA COMPAÑIA

En la búsqueda de alternativas que permitan un adecuado manejo y disposición final de la basura, la comuna de Cojutepeque desarrolla un proyecto piloto para producción de Compost.

En la planta se utilizara la técnica de compostaje aeróbico, recibiendo un promedio de 10 toneladas diarias (de lunes a sábado) de basura para convertirlas en compost en un periodo comprendido entre 75 a 90 días. El producto final es un mejorador de suelos con suficiente calidad, pero que reduce la materia orgánica a un 20% o sea 2 toneladas de compost diarias, cantidad o porcentajes que a futuro pueden superarse y, alcanzar niveles de un 30% a un 35% de producto terminado, si se hacen las gestiones necesarias para tener una mejor calidad de la materia prima, a través de una separación supervisada de la misma, desde la fuente generadora de ésta.

Por otra parte, se mencionan a continuación, algunos aspectos que están relacionados con el destino final que ha tenido todo el producto generado por la planta, estos son:

- a) **Unidades a vender:** En este aspecto el dato de unidades a vender es el mismo que el de unidades producidas, tomando a partir de la materia prima que ha ingresara a la planta de lunes a sábado (10 toneladas por día).
- b) **Ventas en valores:** Dado que el producto no ha podido ser comercializado, el único calculo de ventas en valores que puede hacerse, es el del costo en que se incurre para producir todas las unidades del mismo.

A continuación se presenta una tabla de los costos mensuales en que incurre la planta procesadora de compost (cuadro a), para establecer a partir de éstos valores de venta del producto, los cuales son iguales a los costos, debido a que no ha existido venta del mismo.

Costos	Total mensual
Salarios	15,769.25
Alquiler de terreno	500.00
Transporte de materia desechada	5,000.00
Equipo	973.71
Materiales y suministros	3,900.36
Gastos administrativos	2,614.33
Total	28,757.65

Cuadro a. Costos mensuales de la planta.

- c) **Territorios a zonas de ventas:** Actualmente no se ha realizado ninguna investigación por parte de la alcaldía, que ayude a determinar un mercado de consumidores para el compost, por lo cual no puede hablarse de territorios(zonas) de ventas con mayores o menores niveles de aceptación y posible uso del producto, para los diferentes cultivos que se producen en El Salvador, y en las cuales, la aplicación a la tierra de materia orgánica se vuelve cada día más necesaria, dado el maltrato y empobrecimiento en que esta se encuentra.
- d) **Canales de distribución utilizados:** Debido a que no se han realizado gestiones por parte de la alcaldía para la comercialización del producto, no es posible hablar de canales de distribución del mismo, ya que no ha existido venta alguna de este.

6.20. ESTRATEGIAS DE PRODUCTO

6.20.1. MANTENER EL PRODUCTO SIN ALTERACIONES (PRODUCTO INDIFERENCIADO)

Descripción. La estrategia consiste en ofrecer un producto con características similares a sus competidores principalmente (ejemplo: Aviabono) en cuanto a consistencia del producto, presentación, contenido de nutrientes, etc.

Objetivo. Introducir el producto en el mercado enfocándose en los productos de caña de azúcar.

Actividades.

- El producto tiene que ser tamizado en zarandas finas para que la consistencia final sea en gránulos finos.
- Empacar el producto en sacos de 200 libras netas, sin impresión.
- Mezclar y agregar en la materia prima materiales que ayuden a elevar los porcentajes finales del contenido de los macro y micro nutrientes.
- Seleccionar y separar adecuadamente la materia orgánica de la inorgánica a fin de evitar obtener al final del proceso un producto contaminado.

Limitantes:

- El hecho de colar el producto en zaranda más fina retrasa el proceso productivo.

- Escasez de sacos de este tamaño.
- Poca duración de los sacos, debido a la humedad con que se empaca el producto.
- Retraso de la producción a la hora de hacer una selección y separación minuciosa.

Implicaciones financieras: El costo del envase(saco) es de ¢2.50

6.20.2. PERFECCIONAMIENTO DEL PRODUCTO(INVERSION EN MAQUINARIA PARA EL PROCESO)

Descripción. Consiste en invertir en la adquisición de maquinaria y equipo para elaborar un mejor producto y mayor producción reduciendo la inversión en mano de obra.

Objetivo. Mejorar la calidad y reducir el costo del producto, agilizando el proceso.

Actividades:

- Comprar una maquinaria conocida como BOBCAT (ver anexo). Adquirida a un valor de \$22,000.00 sin incluir IVA, el cual no aplica por ser institución gubernamental.
- Adquirir equipo necesario para poder garantizar la eficiencia en la labor de selección de la materia prima.
- Realizar las pruebas de laboratorio para asegurarse de la calidad del compost y mejorarlo constantemente.
- Revisar diariamente la temperatura de la pila por medio de un termómetro especial para este tipo de labor.

Limitaciones:

- El BOBCAT puede cumplir con la función para lo que se necesita pero no es el idóneo.
- El poco conocimiento que tiene los empleados sobre el producto, dificulta que elimine elementos que contaminen el compost.

Implicaciones financieras:

- Costo de maquinaria \$22,000.00 amortizable en 5 años.
- Costo de prueba de laboratorio ¢950.00

6.21. PRECIO

FACTORES A CONSIDERAR PARA DETERMINAR EL PRECIO

a) Factores Internos.

1. Supervivencia. Dado que la empresa no tiene clientes, se fijará un precio bajo con lo cual se pretende crear una demanda y con la esperanza que ésta crezca.
2. Liderazgo en el segmento elegido de mercado. Se buscara obtener la mayor participación posible en el mercado, lo que garantiza mayor utilidad.
3. La calidad del producto. Es necesario invertir en investigación y desarrollo para ofrecer un Compost de mayor calidad que los competidores directos.

b. Factores externos.

1. Mercados diferentes. De acuerdo al tipo de mercado al que pertenece la empresa (competencia pura), la fijación del precio está restringida al precio que ofrezcan los competidores.

2. Elasticidad precio – demanda. Dado que la elasticidad del precio para el producto es elástica, al hacer un ligero cambio en el precio de venta del producto se provoca una variación considerable en la cantidad demanda.

6.22. METODOS PARA DETERMINACION DEL PRECIO

- a) Con base en la competencia. Según las investigaciones realizadas los precios de la competencia oscilan entre ¢40.00 a ¢50.00 el quintal de compost, los cuales servirán para determinar el precio del producto.
- b) Con base al costo del producto. Se ha determinado que actualmente el costo del producto es de ¢30.36 por quintal, pero según la estrategia indicada en el producto (es decir con la concierne a la introducción de la maquinaria), este costo se podrá reducir a ¢24.37 por quintal, lo cual permite fijar un mejor costo.

Por tanto el precio que ha considerado que es de ¢40.00 más IVA, con lo cual se espera tener un margen variable de ¢15.63; pero si lo compra a granel se le rebajará el costo del saco (¢2.50 por cada 200 libras).

2.23. ESTRATEGIA DE PRECIO

Estrategia: Penetración en el mercado.

Descripción: Consiste en fijar el precio de ¢40.00 el cual es más bajo, de acuerdo al de la competencia.

Objetivo: Introducir el producto en el mercado para lograr participación en este y lograr una alta rentabilidad en el futuro.

Actividades: Desarrollar la estrategia de producto concerniente a la inversión en la maquinaria.

Limitantes: No poder adquirirse la maquinaria, con lo cual se obtendría un costo más alto es decir ¢30.36.

6.24. PLAZA

6.24.1. CANALES DE DISTRIBUCION A UTILIZAR

Para comercializar el producto el canal de distribución será directo, en el cual no existe participación de intermediarios entre el productor y el consumidor final. La razón por cual se utilizara dicho canal es porque la empresa por ser gubernamental no persigue que el precio llegue más alto al consumidor, sino al contrario busca ofrecer un producto que genere beneficios con un menor costo posible a los agricultores; y al hacer uso de intermediarios, estos tendrían que trasladar sus costos de operación, además del costo del producto.

6.24.2. TIPO DE ESTRATEGIA

Limitaciones: Se desarrollara por medio de visitas del vendedor a los clientes para ofrecer el producto y tomar los pedidos, y luego el cliente pasará a retirar el producto personalmente a la planta.

Objetivo: Tener contacto directo con los clientes para que el producto no llegue con alto precio para ellos.

Actividades:

- Entrega de los pedidos por lo menos con una semana de anticipación para garantizar que cuando el cliente llegue ya esté listo su pedido.
- Mantener en existencia producto empacado en la época previa a la siembra para cualquier pedido imprevisto(mínimo 500qq).

Limitantes:

- El cliente no posea medio de transporte, para lo cual se plantea una alternativa, cargándole el costo de éste según el cuadro.
- El producto no se puede mantener mucho tiempo empacado.

Implicaciones financieras:

- Construcción de una bodega en ¢30,000.00 aproximadamente.

6.25. COBERTURA DE MERCADO

De acuerdo a la capacidad de producción actual de la planta procesadora de compost, que se determinó en 15,600 quintales anuales, la cual permite abastecer los requerimientos de 312 manzanas anuales; lo que representa un 0.26% de la superficie cultivada de café de El Salvador en 1997/1998; dato que alienta mucho porque sólo en este cultivo, se tendría un mercado lo suficientemente amplio para poder colocar todo el producto y, sin buscar alcanzar altos porcentajes de participación en un segmento de mercado.

6.26. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

6.26.1. ALMACENAMIENTO

Es necesario construir una bodega con dimensiones de 7x7x5 mts (de largo, ancho y alto), la que tendrá capacidad de almacenar 1,000 sacos (aproximadamente) de 200 lbs cada uno. Dicha bodega será utilizada para producto terminado empacado, la cantidad normal que se tendrá en stock será de 500 sacos y la mínima de 300; cantidad que garantiza la disponibilidad inmediata para satisfacer demandas imprevistas. Además debe de mantenerse dicho stock de inventarios porque la mayoría de los clientes compran el producto cuando lo van a utilizar o necesitan, el resto de producto de la producción permanecerá a granel sin ser empacado, cubierto con plástico.

6.26.2. TRANSPORTE

El proyecto no contará con una unidad de transporte propia, porque representa una gran inversión; los pedidos de los clientes recibidos por los vendedores deberán ser recogidos en las instalaciones de la planta por otra parte, sólo se proporcionara transporte si el cliente lo pidiera, el cual deberá pagar el costo de este, según se detalla para cada lugar según el siguiente cuadro.

Ruta	Destino	Valor
01	Santa Ana y ciudades próximas a ruta. Colón, Ciudad Arce, San Juan Opico, el Congo, Coatepeque, Metapán, etc.	¢700.00
02	Sonsonate y ciudades próximas a ruta. Lourdes, Armenia, San Julián, Izalco, Juayúa, Apaneca, Ataco, Acajutía, etc.	¢850.00
03	Puerto la Libertad y ciudades próximos a ruta.	¢600.00
04	Chalatenango y ciudades próximas a ruta. Guazapa, Aguilares, Nueva Concepción, El Paraíso, La Palma, etc.	¢850.00
05	Ilobasco y ciudades próximas a ruta. Cojutepeque, San Rafael Cedros, Sensuntepeque, etc.	¢400.00

Además, estos equipos tienen capacidad para 8 toneladas.

6.27. PROMOCION

6.27.1. ESTRATEGIA DE PROMOCION

Descripción: Consiste en estimular la compra del producto a través de diversos medios.

Objetivo: Dar a conocer el producto e incentivar a la compra de este.

Actividades:

- Impulsar una campaña publicitaria en radio y folletos informativos.
- Desarrollar actividades promocionales de descuentos, muestras y asesoría técnica.
- Desarrollar actividades para mantener una buena imagen de la empresa.
- Contratar un asesor de ventas quien será el encargado de dar a conocer el producto.

Nota: Todas estas actividades se detallan más adelante.

Limitaciones: Alto costo de publicidad.

6.28. PUBLICIDAD

Se determino que los problemas más grandes contra los que es necesario luchar son poca utilización del producto y la cultura tradicional de los agricultores, por tanto es necesario desarrollar una campaña publicitaria para introducir el producto, creando una imagen de beneficio social y ecológico.

El segmento a atacar con dicha campaña son los mismos agricultores ya sean grandes, medianos o pequeños.

El objetivo que persigue es informar a los productores de la existencia del producto, para luego hacer conciencia de cómo este puede solventar las dificultades que tienen

dichos agricultores en cuanto a disminución de sus rendimientos y mantenerse en armonía con el medio ambiente al ayudar a restablecer la tierra. Para ello se han seleccionado dos medios:

- a) Radio: Se eligió porque es el que tarda menos en llegar el anuncio al público y porque según el estudio de mercado, este es el medio más escuchado por los agricultores.
- b) Folletos y charlas informativas. Este método será empleado para tratar de cambiar la cultura tradicional del uso de abonos químicos.

Para ello se desarrollarán charlas de 20 minutos de duración en cooperativas, la cual será impartida por el vendedor, quien expondrá de la siguiente manera:

- Introducción.
- Situación actual de la tierra por los principales cultivos.
- Situación futura de la tierra siguiendo esquema actual.
- Alternativa de compost.
- Beneficios de compost.
- Concientización.
- Preguntas.

Estas charlas serán acompañadas de material didáctico, donde se muestre el contenido de la charla en forma breve.

Cantidad: 1,250 folletos (250 cada mes).

Costo: ₡200.00 el millar.

6.29. PROMOCIONES DE VENTAS

Según el estudio de mercado realizado a los agricultores, existe una serie de promociones que ofrecen los proveedores a quienes les compran fertilizantes químicos, y una serie de promociones que a ellos les gustaría que se les ofreciera.

Se retoman únicamente tres tipos de promociones, las cuales son las más usadas y requeridas en este mercado.

a) **Descuentos por volúmenes**, con base a la siguiente escala:

Cantidad adquirida	Descuento
Menos de 99qq.	0%
De 100 a 199 qq.	5%
De 200 a 300 qq.	7.5%
Más de 300 qq.	10%

Cuadro 4.8: Tabla de descuentos al comprar Compost.

Objetivo: Incentivar la compra en grandes cantidades de compost.

Para aplicar este descuento se hará en la facturación.

Durará: Indefinidamente.

b) **Muestras o pruebas del producto**, dicha promoción se hará, tomando 1 manzana de terreno de las cooperativas más grandes, a la cual se le dará un tratamiento de compost, para mostrar los resultados, y que sirva de referencia para otros agricultores.

c) **Brindar asesoría técnica sobre compost**, enfatizando en su uso o aplicación, la cual será proporcionada por los vendedores quienes tendrán la capacidad de contestar y aclarar cualquier duda de los agricultores, esta promoción se dará a todos los niveles de productores (grandes, medianos y pequeños).

Objetivo: Aclarar interrogantes que tengan los agricultores sobre el producto.

Duración: 1 año.

6.30. VENTA PERSONAL

Con el propósito de conseguir la venta del producto y lograr la aceptabilidad dentro de los agricultores, es necesario contar con personas que realicen la labor de ventas.

Se contará con 1 vendedor, quien debe cumplir los siguientes requisitos:

1. Nivel de educación: Agrónomo.
2. Con experiencia de ventas de productos agrícolas.
3. Poseer motocicleta en buen estado.

Esta persona será sometida a 1 mes de capacitación sobre las características y beneficios del producto, enfatizando en los beneficios ecológicos del mismo.

Además tendrá la tarea de proporcionar asesoría técnica, para asegurar la compra del producto en el futuro, él tendrá una cartera de clientes específica, siempre atendiendo la zona II de El Salvador, pero con la oportunidad de atender las otras zonas del país. Se les proporcionará un salario base de 1,206.00 más el 3% de comisiones, depreciación de la motocicleta (¢250.00), vales de combustible por un valor de ¢500.00 mensuales y bono anual de ¢1,500.00.

6.31. RELACIONES PUBLICAS

Dado que el tema de compost es actual y es objetivo de observación por los diversos entes del país, es necesario mantener una buena imagen, tanto de la empresa como del producto en sí. Para ello se plantea:

1. Visitas a la planta. La puede realizar cualquier persona que necesite comprobar la calidad del producto. Serán atendidos por el asistente de planta, que es una persona que pasa siempre en el proyecto, podrán realizar sus visitas en el horarios de 9:00 AM a 12:00 Md y 1:00 PM a 3:00 PM.

El objetivo es mantener el contacto directo con el cliente.

2. Comunicado y conferencias de prensa. Realizados por la alta dirección de la empresa, con el fin de mantener informada a la opinión pública, sobre las diversas actividades que se realicen en la empresa a fin de evitar controversias o males entendidos que perjudiquen el desarrollo normal de actividades de la planta.

6.32. PRESUPUESTOS

MESES	Ene-99	Feb-99	Mar-99	Abr-99	May-99	Jun-99	Jul-99	Agc-99	Sep-99	Oct-99	Nov-99	Dic-99	TOTAL
Días Laborales	-	-	26	27	26	26	27	26	25	26	26	27	262
Estrategias de Producto	0.00	0.00	4,162.00	7,412.00	7,412.00	7,412.00	7,412.00	7,412.00	7,412.00	7,412.00	7,412.00	7,412.00	70,870.00
Envase del producto	0.00	0.00	0.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	29,250.00
Maquinaria	0.00	0.00	3,212.00	3,212.00	3,212.00	3,212.00	3,212.00	3,212.00	3,212.00	3,212.00	3,212.00	3,212.00	32,120.00
Prueba de laboratorio	0.00	0.00	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	9,500.00
Estrategia de distribución	0.00	0.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	5,000.00
Construcción de bodega	0.00	0.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	5,000.00
Estrategias de promoción	0.00	0.00	8,731.72	16,614.52	16,614.52	16,614.52	16,614.52	16,564.52	16,564.52	10,364.52	10,364.52	10,364.52	139,412.40
Publicidad	0.00	0.00	6,250.00	6,250.00	6,250.00	6,250.00	6,250.00	6,200.00	6,200.00	0.00	0.00	0.00	43,650.00
Radios	0.00	0.00	6,200.00	6,200.00	6,200.00	6,200.00	6,200.00	6,200.00	6,200.00	0.00	0.00	0.00	43,400.00
Folletos	0.00	0.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	250.00
Promociones de ventas	0.00	0.00	0.00	6,120.00	6,120.00	6,120.00	6,120.00	6,120.00	6,120.00	6,120.00	6,120.00	6,120.00	55,080.00
Descuentos	0.00	0.00	0.00	3,120.00	3,120.00	3,120.00	3,120.00	3,120.00	3,120.00	3,120.00	3,120.00	3,120.00	28,080.00
Muestras	0.00	0.00	0.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	27,000.00
Venta Personal	0.00	0.00	2,481.72	4,244.52	4,244.52	4,244.52	4,244.52	4,244.52	4,244.52	4,244.52	4,244.52	4,244.52	40,682.40
Total	0.00	0.00	13,393.72	24,526.52	24,526.52	24,526.52	24,526.52	24,476.52	24,476.52	18,276.52	18,276.52	18,276.52	215,282.40

(1) Cálculo de mano de obra mensual	No. Trabajadores	Sueldo Mensual	Bono Anual	Aguinaldo	Deprec. y Combustible	Subtotal Mensual	AFP's		Salario Mensual	Total mensual	Total anual
							Salud	Cta. Pensión			
Vendedor (Mes de entrenamin)	1	1,260.00	125.00	166.67	750.00	2,301.67	103.88	76.18	2,481.72	2,481.72	
Vendedor	1	2,820.00	125.00	166.67	750.00	3,861.67	220.88	161.98	4,244.52	4,244.52	50,934.24

6.32.1. PRONÓSTICOS PLANTEADOS CON ADQUISICIÓN DE MAQUINARÍA

MESES	Ene-99	Feb-99	Mar-99	Abr-99	May-99	Jun-99	Jul-99	Ago-99	Sep-99	Oct-99	Nov-99	Dic-99	TOTAL
Días Laborales	-	-	26	27	27	26	27	26	25	26	26	27	262
Ventas	0.00	0.00	0.00	52,000.00	52,000.00	52,000.00	52,000.00	52,000.00	52,000.00	52,000.00	52,000.00	52,000.00	468,000.00
Unidades (qq)	0	0	0	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	11,700.00
Valores	0.00	0.00	0.00	52,000.00	52,000.00	52,000.00	52,000.00	52,000.00	52,000.00	52,000.00	52,000.00	52,000.00	468,000.00
Costos de ventas	8,407.49	13,506.91	25,222.47	31,684.47	31,684.47	31,684.47	31,684.47	31,684.47	31,684.47	31,684.47	31,684.47	31,684.47	332,297.10
Mano de obra (1)	6,616.13	9,924.20	19,848.40	19,848.40	19,848.40	19,848.40	19,848.40	19,848.40	19,848.40	19,848.40	19,848.40	19,848.40	215,024.33
Empaque (sacos)	0.00	0.00	0.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	29,250.00
Deprec. Maquinaria	0.00	0.00	0.00	3,212.00	3,212.00	3,212.00	3,212.00	3,212.00	3,212.00	3,212.00	3,212.00	3,212.00	28,908.00
Equipo de trabajo	324.57	647.14	973.71	973.71	973.71	973.71	973.71	973.71	973.71	973.71	973.71	973.71	10,710.81
Material de trabajo	1,300.00	2,600.24	3,900.36	3,900.36	3,900.36	3,900.36	3,900.36	3,900.36	3,900.36	3,900.36	3,900.36	3,900.36	42,903.96
Alquiler de terreno	166.67	333.33	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	5,500.00
Margen bruto	(8,407.49)	(13,506.91)	(25,222.47)	20,315.53	20,315.53	20,315.53	20,315.53	20,315.53	20,315.53	20,315.53	20,315.53	20,315.53	135,702.90
Gastos de Activid. Mercadeo	0.00	0.00	9,231.72	17,114.52	17,114.52	17,114.52	17,114.52	17,064.52	17,064.52	10,864.52	10,864.52	10,864.52	144,412.40
Plaza	0.00	0.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	5,000.00
Publicidad	0.00	0.00	6,250.00	6,250.00	6,250.00	6,250.00	6,250.00	6,200.00	6,200.00	0.00	0.00	0.00	43,650.00
Promociones de ventas	0.00	0.00	0.00	6,120.00	6,120.00	6,120.00	6,120.00	6,120.00	6,120.00	6,120.00	6,120.00	6,120.00	55,080.00
Venta personal	0.00	0.00	2,481.72	4,244.52	4,244.52	4,244.52	4,244.52	4,244.52	4,244.52	4,244.52	4,244.52	4,244.52	40,682.40
Contribución directa	(8,407.49)	(13,506.91)	(34,414.19)	3,201.01	3,201.01	3,201.01	3,201.01	3,251.01	3,501.01	9,451.01	9,451.01	9,451.01	(8,709.50)
Gastos administrativ. (10%)	5,200.00	5,200.00	5,200.00	5,200.00	5,200.00	5,200.00	5,200.00	5,200.00	5,200.00	5,200.00	5,200.00	5,200.00	62,400.00
Utilidad antes de Impuestos	(13,607.49)	(18,706.91)	(39,654.19)	(1,998.99)	(1,998.99)	(1,998.99)	(1,998.99)	(1,948.99)	(1,948.99)	4,251.01	4,251.01	4,251.01	(71,109.50)

(1) Cálculo de mano de obra mensual	No. Trabajadores	Sueldo Mensual	Bono Anual	Aguinaldo	Subtotal Mensual	AFP's		Salario Mensual	Total mensual	Total Anual
Obreros	7	1,260.00	125.00	166.67	1,551.67	103.88	76.18	1,731.72	12,122.04	145,464.48
Encargado de producción	1	3,500.00	125.00	166.67	3,791.67	271.88	199.38	4,262.92	4,262.92	51,155.04
Vigilantes	2	1,260.00	125.00	166.67	1,551.67	103.88	76.18	1,731.72	3,463.44	41,561.28
Totales	10.00	6,020.00	375.00	500.01	6,895.01	479.63	351.73	7,726.36	19,848.40	238,180.80

Cuadro: Pronósticos de utilidades con adquisición de maquinaria

6.34. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Cuando se propone el diseño de una planta agroindustrial, se deben de considerar algunas normas que vayan a proteger al recurso humano que interviene en el proceso de producción.

a) Higiene

Se deberán de mantener principios de saneamiento básico para el personal, dentro de lo cual están: aseo personal, exámenes médicos de sangre, heces, orina y pulmones; utilización adecuada de agua, jabón, servicios sanitarios; evitar el uso de prendas tales como joyas, relojes, anillos, los cuales podrían reaccionar con la materia prima y el producto al contacto.

Para mantener un ambiente libre de impurezas es necesario eliminar los residuos, ya sea quemándolos o enterrándolos; se debe de evitar comer y fumar en el área de trabajo; cuando el trabajador estornude o tosa deberá evitar hacerlo sobre la materia prima o el producto para evitar la contaminación.

b) Seguridad

Hay que proteger a los trabajadores y empleados, y las condiciones específicas de seguridad que hay que tener en cuenta son las siguientes:

- ✓ El piso debe estar libre de obstáculos y no debe ser resbaladizo.
- ✓ Eliminar la posibilidad de que un trabajador opere encima o debajo de algún lugar peligroso.
- ✓ Señalizar los pasillos y accesos en forma muy visible.

- ✓ Utilizar equipo de protección al personal, tales como guantes, botas y delantales de hule, gorros o pañoletas y las mascarillas para el encargado de operar el molino de martillo y el de pesado de harina.
- ✓ Instalar extinguidores en la planta, y que estén debidamente señalizados y que sean muy accesibles en caso de emergencia.
- ✓ Disponer de un botiquín completo para poder prestar primeros auxilios, el cual deberá contener entre otras cosas: alcohol, algodón, esparadrapo, cinta adhesiva, vendas, mertiolate, analgésicos, antidiarréicos, antiácidos, etc.

c) Condiciones de trabajo.

La planta deberá contar con las siguientes condiciones para que el trabajador tenga bienestar al realizar su trabajo:

La iluminación: Se instalarán tragaluces y, láminas que permitan la iluminación cenital. Se tendrán en los lugares que sea requerido lámparas fluorescentes de 40 w cada una.

6.35. MANTENIMIENTO

El mantenimiento consiste en la atención que se le proporciona a la maquinaria y al equipo para que éste se encuentre operando en óptimas condiciones de funcionamiento.

Cuando la maquinaria es nueva el mantenimiento no es muy frecuente, sólo si hay lubricar o limpiar alguna máquina. El papel de un encargado de mantenimiento aumenta cuando la maquinaria se va desgastando, dañando o simplemente se va haciendo más susceptible a la falla.

Al inicio del proyecto se cuenta únicamente con un encargado, el número de personas en este departamento podría crecer, porque también aumentarían sus funciones al mismo tiempo que se incrementa la producción.

La dirección de la planta decidirá cuántas personas integrarán a la sección de mantenimiento a partir del año 2 de operación del proyecto.

Es importante distinguir dos tipos de mantenimiento: el preventivo, y el correctivo.

El mantenimiento preventivo, es aquel que se proporciona en forma programada en un tiempo predeterminado por el departamento de producción. La cualidad más importante es que se aplica a la maquinaria aun cuando ésta no se encuentre dañada o que tenga fallas, más bien es para anticipar posibles fallas.

El mantenimiento correctivo es el que se aplica a la máquinas cuando se sustituye o repara alguna parte que esté fallando. Por lo general este tipo de mantenimiento paraliza el proceso, lo cual conlleva un costo no sólo de inoperación de la máquina, sino de pago de mano de obra ociosa, demora en la entrega de pedidos, pérdidas de clientela, etc.

El mantenimiento preventivo en todo caso es más recomendable porque puede disminuir las posibilidades de que se paralice el proceso, y para que se efectúe, puede hacerse de la siguiente manera:

a) Aplicarse en los días de asueto remunerado del personal de planta, para no interferir con el proceso;

- b) Efectuar las funciones de mantenimiento durante la jornada no laboral de ocho horas.
- c) Cuando por cualquier motivo haya suspensión de labores en la planta.

El departamento de mantenimiento deberá de llevar un registro histórico del mantenimiento aplicado a cada máquina, para establecer un control. Dicho registro deberá contener el nombre de la máquina, fecha de realización del mantenimiento, costo, tipo de falla, responsable, etc.

En cuanto al mantenimiento de las instalaciones, se sostiene que el de tipo preventivo es el más funcional, debido a que se debe de dar limpieza y atención a la infraestructura del edificio, entre esas atenciones se tiene:

- ✓ Limpieza de pisos y paredes en forma periódicas.
- ✓ Revisión de instalaciones eléctricas.
- ✓ Limpieza general de las áreas de producción.
- ✓ Aseo y limpieza en los servicios sanitarios.
- ✓ Inspección de drenajes.
- ✓ Control del buen estado de techos, ventanas y otras partes de las bodegas.

6.36. SISTEMA DE RECOLECCIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS PARA LA CIUDAD DE COJUTEPEQUE.

6.36.1 SELECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS

Se decidió aplicar un sistema mixto de selección. El mismo consiste en una primer separación en origen y una posterior selección definitiva en destino.

La selección en origen estará a cargo de los propios generadores de residuos (casas de familia, comercios, industrias, etc.). Esta selección consiste en la separación de los residuos orgánicos (restos de comida, restos vegetales, plantas y todos aquellos materiales de origen biológico que alguna vez tuvieron vida) de los residuos inorgánicos tales como papeles, vidrios plásticos, madera, etc. Esta separación se realiza para evitar la contaminación de los materiales con mayor valor de reciclado por parte de los residuos orgánicos, además para aprovechar los diferentes tiempos de descomposición que tienen, lo que permite realizar una recolección diferida de los mismos.

Para lograr esta separación y evitar cualquier tipo de confusión se utilizará bolsas de residuo de distintos colores, por ej. verdes para los residuos "húmedos" y rojas para los residuos "secos". En aquellos casos en que el volumen de los residuos de poda así lo requieran, los generadores de los mismos deberán solicitar a la municipalidad para que ésta se encargue por medio de un servicio especial de la recolección de dichos residuos.

La recolección de los residuos se realizará teniendo en cuenta los tiempos de descomposición de los mismos, la escasa de infraestructura en los hogares, las costumbres e idiosincrasia de los habitantes, etc.. Por lo tanto se consideró que cuatro días a la semana es suficiente para los residuos húmedos. En cuanto a los residuos secos, la recolección se realizará en los días restantes, exceptuando un día, ya que esa jornada se utilizará como jornada de descanso. Un cronograma tentativo de recolección podría ser el siguiente:

Residuos húmedos
Residuos secos
Descansos

Lunes-Miércoles-Jueves-Sábados
Martes-Viernes
Domingo

El simple hecho de estar promoviendo una recolección diferenciada no determina automáticamente la participación de sus ciudadanos, por el contrario, lograr la participación de los vecinos en forma equivocada puede ser contraproducente. Por esta razón no solo hay que incitar a la separación sino que debe instruirse claramente a la población en la forma en que debe hacerse para así evitar todo tipo de confusiones que puedan llegar a afectar el desarrollo de las actividades posteriores.

Las características que debe contener el mensaje para comunicar y educar sobre el tema son:

- ✓ *Amplitud*, para alcanzar a toda la población.
- ✓ *Claridad y comprensibilidad*, donde los objetivos deben ser precisos. La recolección diferenciada significa que los materiales a separar deben estar claramente separados y la forma de hacerlo debe ser fácilmente entendido por el vecino que la debe efectuar.
- ✓ *Paralelismo a la recolección misma*, debe preceder y acompañar el arranque de la iniciativa para garantizar el efecto visible e inmediato de quienes decidan incorporarse.
- ✓ *Constancia* y no hallarse limitado a la fase de arranque ya que terminada la fase de novedad de cualquier iniciativa, todo interés tiende a decaer.

Para la divulgación de este nuevo sistema sería necesario utilizar todos los medios de difusión que se encuentran al alcance de la municipalidad, poniendo especial cuidado en que todos los habitantes tengan el contacto suficiente con el mismo para poder implantar este sistema de recolección sin mayores inconvenientes.

Los medios a utilizar para la divulgación son los siguientes: Televisión, folletos informativos, boletines oficiales (repartido conjuntamente con los impuestos), difusoras móviles, etc.. Se Quiere destacar que una de las mejores formas para informar acerca de este nuevo sistema es la educación en los colegios, ya que son los más pequeños los que tienen mayor capacidad de adaptación a los cambios, además de una gran conciencia ecológica.

La campaña de difusión se debe dividir en dos partes, una previa a la implementación del sistema y otra a partir de la implementación del mismo acompañando su desarrollo hasta ver que la población ha adoptado esta nueva forma de recolección. Es importante también desarrollar una campaña de mantenimiento y renovación periódica a partir de dicho punto, para no dejar caer en el olvido esta nueva iniciativa, ya que al hombre le cuesta mucho asimilar los cambios de hábito.

Ya se ha hablado acerca de los colores que se utilizarán para las bolsas de residuo (verde para los húmedo y rojo para los residuos secos). Se ha analizando la tendencia que tienen los vecinos en cuanto a la utilización de bolsas de los comercios (bolsas de supermercados, panaderías, verdulerías, librerías, etc.) como bolsas de residuos. Se Ve entonces, la importancia de que los mismos brinden su apoyo utilizando bolsas de

embalaje en cualquiera de los dos tonos elegidos. Las bolsas deben ser fácilmente identificables no siendo necesario que sean totalmente del color requerido. Sería conveniente también que los negocios dispongan de ambos colores ya que la ausencia de uno puede inducir a usar el otro en forma errónea.

Este aporte por parte de los comerciantes debe ser debidamente incentivado. Por un lado, se les debe mostrar las ventajas sociales que obtiene el Municipio y el Medio Ambiente con ésta iniciativa y por otro lado se les puede ofrecer ventajas comerciales y económicas. Estas últimas pueden ir desde conceder distinciones honorarias (con títulos de “benefactor ecológico de la comunidad”, p. ej.), a reconocerlos como auspiciaste de la campaña garantizando su publicidad en boletines informativos, afiches y demás medios de difusión que efectúe la Municipalidad.

Otro de los elementos que pueden ayudar son los recipientes domiciliarios de residuos. La ventaja principal que posee este tipo de recipientes es la comodidad y facilidad de identificación de los residuos que en ellos irán colocados. Paralelamente sería ventajoso utilizarlos como medio de difusión e información acerca de los elementos que componen a los residuos secos y húmedos respectivamente imprimiendo sobre su superficie el listado de cada uno de ellos (*Fig. V-1/2*).

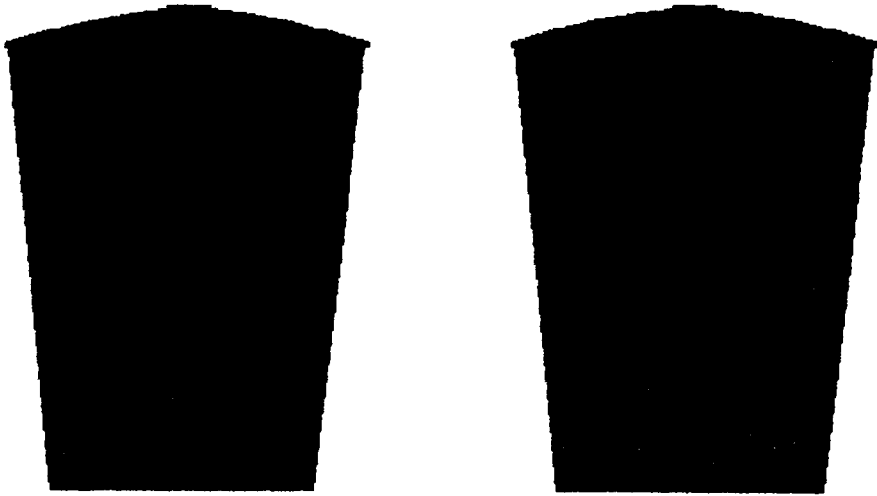


Fig. V-1

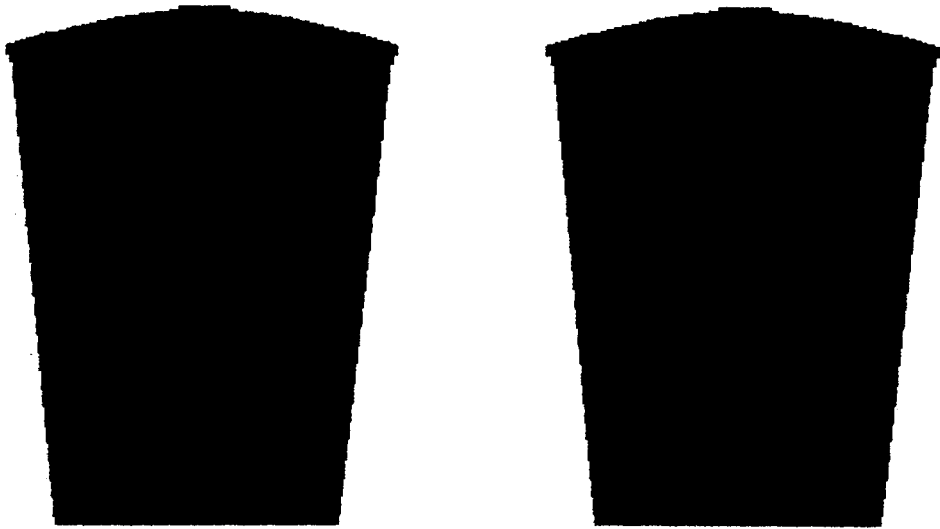


Fig. V-2

Luego de un período lógico de adaptación, se comenzará a sancionar a aquellos vecinos que no respeten los días de recolección preestablecidos. Para poder aplicar estas sanciones, los operarios encargados de la recolección no recogerán aquellos residuos que fueran erróneamente puestos en la acera. De esta forma, a la mañana siguiente los

inspectores encargados de recorrer las calles, al ver las bolsas de residuos sin recoger podrán, a través del poder de policía dado por la municipalidad, labrar la multa correspondiente.

Para la concreción de todo lo expuesto, sería conveniente la creación de una comisión, la cuál estaría encargada de ejecutar, controlar y eventualmente corregir el sistema aplicado. Esta comisión requerirá un número considerable de personas para la etapa de implementación y puesta en marcha del mismo. Dicho número se irá reduciendo a medida que la población vaya asimilando este hábito hasta quedar un pequeño grupo que constituirá la comisión definitiva.

La recolección de los residuos puede ser ejecutada por la misma Municipalidad o por una empresa privada a través de un proceso licitatorio. Los equipos pueden dividirse en unidades con caja compactadora y unidades sin caja compactadora. Para la selección de los equipos a utilizar sería necesario realizar un análisis económico para determinar cuál es el más apto, sin perder de vista que para la recolección de los residuos secos sería conveniente utilizar vehículos sin caja compactadora ya que esto puede reducir la calidad de los materiales.

6.37. DATOS DE DISEÑO

Como se ha especificado los datos de residuos sólidos a recolectar y procesar para el año 2008 será:

Tipo de Residuo	Toneladas Semanales
Residuos Domiciliario	150 ton
Residuos Verdes	60 ton
Escombros	5.2 ton
Barrido de Calles	8 ton
Total	193.2 ton

El número de habitantes estimado es de 49080 se puede calcular la tasa de generación:

Tasa diaria de generación de residuos por habitante:

$$193.2 \text{ Kg.} / 7 \text{ días} / 49080 \text{ Hab.} = 0.0005623 \text{ Kg./Hab. x día}$$

Esta tasa parece un poco superior a la tasa promedio para una ciudad de éstas características, pero no es así ya que dicho número fue calculado sobre el total de los residuos y no sobre los domiciliarios los cuales son el parámetro de comparación. Por esto se tiene.

Tasa diaria de generación de residuos domiciliarios por habitante:

$$150 \text{ Kg.} / 7 \text{ días} / 49080 \text{ Hab.} = 0,0004366 \text{ Kg./Hab. x día}$$

Estos datos se ajustan de mejor manera a los a los parámetros lógicos.

Partiendo otras experiencias de características similares (Gálvez) se ha supuesto que el 25% en peso de los residuos domiciliarios corresponde a la fracción seca y el 75% restante a la fracción húmeda. De allí que:

Fracción seca	37.5 ton/sem
Fracción húmeda	112.5 ton/sem

6.38. SEPARACION EN DESTINO

La ubicación puntual dentro del predio quedará sujeta a la conveniencia de la Municipalidad. La elección del mismo se debe a su ubicación inmejorable en cuanto a la proximidad a la ciudad y a la baja probabilidad de existencia de vientos del sector oeste que llevarían los olores producidos directamente a la ciudad. Otro factor muy importante tenido en cuenta es la accesibilidad al mismo ya que en la actualidad se encuentra garantizada para cualquier condición climática por ser los accesos pavimentados y por lo tanto no se requerirán obras de infraestructura de este tipo, salvo un mejorado en la calle interna del predio desde la ruta hasta el sector norte del mismo, lugar en el que se desarrollarán las tareas de separación y tratamiento de los residuos. Cabe acotar que dicha calle servirá para acceder a las futuras industrias que allí se radicarán, pues el poder ejecutivo de la municipalidad ha dispuesto la instalación en este lugar del futuro parque industrial de la ciudad. En este sentido también es importante destacar la existencia de servicios de energía eléctrica y muy próximamente agua potable.

El sector destinado al tratamiento de los residuos debe estar debidamente delimitado por medio de un alambrado perimetral. Además del alambrado se plantarán árboles los que cumplirán con una serie de funciones como ser: protección de la acción de los vientos, de la radiación solar (ya que dificulta el proceso de compostaje), y evita el impacto estético sobre el lugar. En el portón de acceso se deberá colocar una cabina de vigilancia, una oficina y de ser posible, es aconsejable la instalación de una báscula para poder controlar todos los materiales que ingresan y egresan del lugar. En la citada oficina se podrán desarrollar las tareas de control de los productos, tareas administrativas, de

higiene y seguridad, de control del personal, etc.. También será necesaria la construcción de baños y eventualmente vestuarios para todo el personal.

Para la recepción y clasificación de los residuos se dispondrán tres playas de hormigón, una para los residuos secos, otra para los residuos húmedos y una tercera para los residuos verdes. La construcción de esta tercer playa surgió del análisis de los volúmenes recolectados en la actualidad por la municipalidad.

La playa para los residuos secos y húmedos deberán estar techada para permitir la ejecución de las tareas bajo cualquier condición climática y mantener la calidad de los elementos a reciclar, en especial los papeles y cartones.

Se dispondrán además cintas transportadoras para facilitar la selección y el transporte de los distintos elementos.

Los elementos como papeles y cartones requieren ser enfardados para una mejor presentación (aumenta su precio de venta), además de facilitar su manipuleo. Para esto será necesario la adquisición de una prensa o enfardadora, las cuales no son de gran costo hoy en día en nuestro mercado.

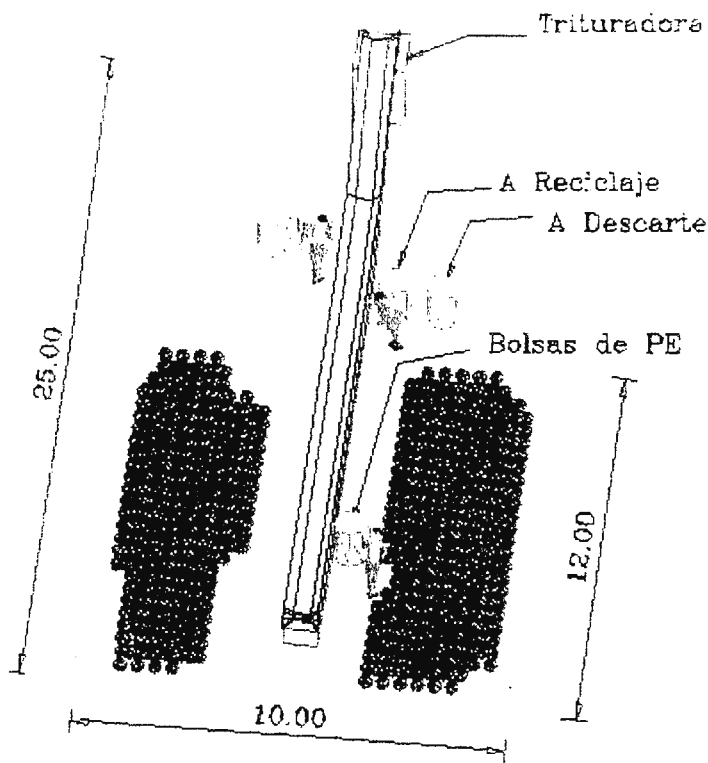
Para los residuos provenientes del sistema de volquetes se analizará su contenido. Si los residuos son verdes, serán depositados en la playa destinada a este tipo de residuos. De igual manera si los residuos se componen principalmente de escombros de la construcción se depositará en un sector destinado a ellos. En cambio si la composición del

contenido de los volquetes es muy variada, se extrae lo que sea posible recuperar sin incurrir demasiado trabajo y el resto es llevado directamente al relleno sanitario.

6.39. TRATAMIENTOS DE LA FRACCION HUMEDA

El tratamiento de la fracción húmeda comienza con el depósito de ésta en las playas de recepción, por parte de los camiones recolectores. La playa de recepción está compuesta por una losa de hormigón de 18 cm de espesor apoyada sobre una base de 15 cm de suelo cal al 4%. Esta losa será de 10 metros de ancho por 12 metros de largo y estará armada con una mallita de ϕ 4.2 mm cada 15 cm en ambas direcciones. Un contrapiso adyacente de 13 x 10 metros y de 20 cm de espesor, completarán la superficie de trabajo.

Dicha superficie deberá tener una pendiente suficiente (2 %) para permitir el lavado diario del sector. Para recibir y conducir el agua generada se construirá una colectoría de 25 cm de ancho por 30 cm de profundidad en todo el perímetro de la losa y recubierta con una reja de acero con rigidez suficiente como para soportar el paso de los camiones.



Los camiones acceden lateralmente y descargan los residuos lo más cercano posible a la cinta transportadora, que se halla ubicada en el centro de la playa (como lo muestran las Fig. V-3/4/5), pero siempre dejando al menos 1.5 m para que el personal pueda desenvolverse con comodidad.

Una vez en la playa, un operario se encargará de colocar los residuos rompiendo las bolsas que los contienen y desparramándolos sobre la cinta (0.80 m de ancho). Las bolsas son separadas y colocadas en un recipiente para su posterior tratamiento como residuo seco (Fig. V-4).

Otros dos operarios se encargan de retirar todos aquellos residuos que pertenezcan a la fracción seca y hayan sido arrojados equivocadamente. Para facilitar el orden de estas tareas, contarán con la presencia de dos recipientes por cada operario, uno para los elementos con posibilidad de ser reciclados y el otro para los elementos de descarte que serán enviados al relleno sanitario. En las figuras precedentes se muestra la tarea descrita.

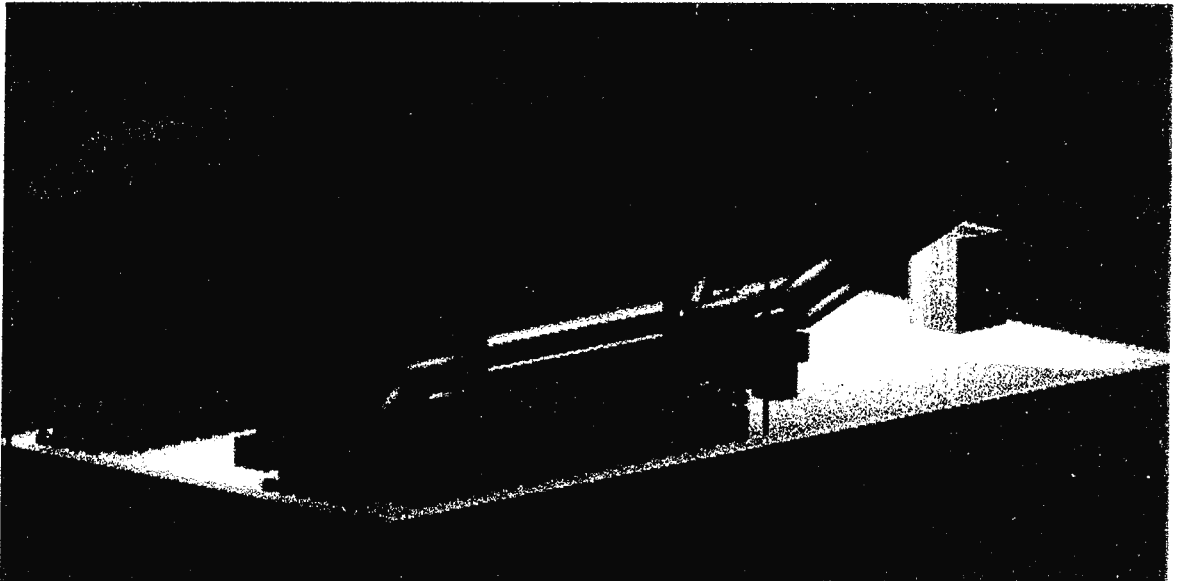


Fig. V-4

Las tareas se realizan en una superficie techada para poder garantizar la ejecución de las mismas bajo cualquier condición climática y al mismo tiempo resguardar a la cinta transportadora. Como cubierta se utilizará una superficie parabólica de chapas acanaladas con una luz libre mínima de seis metros. Esta cubierta se extenderá sobre toda la playa de hormigón y estará sostenida por ocho columnas.

Los operarios dispondrán el material en pilas o montones de 1.2 metro de ancho por 9 metros de largo y hasta 1.4 metros de alto, (la altura se regulará por la cantidad de residuo existente).

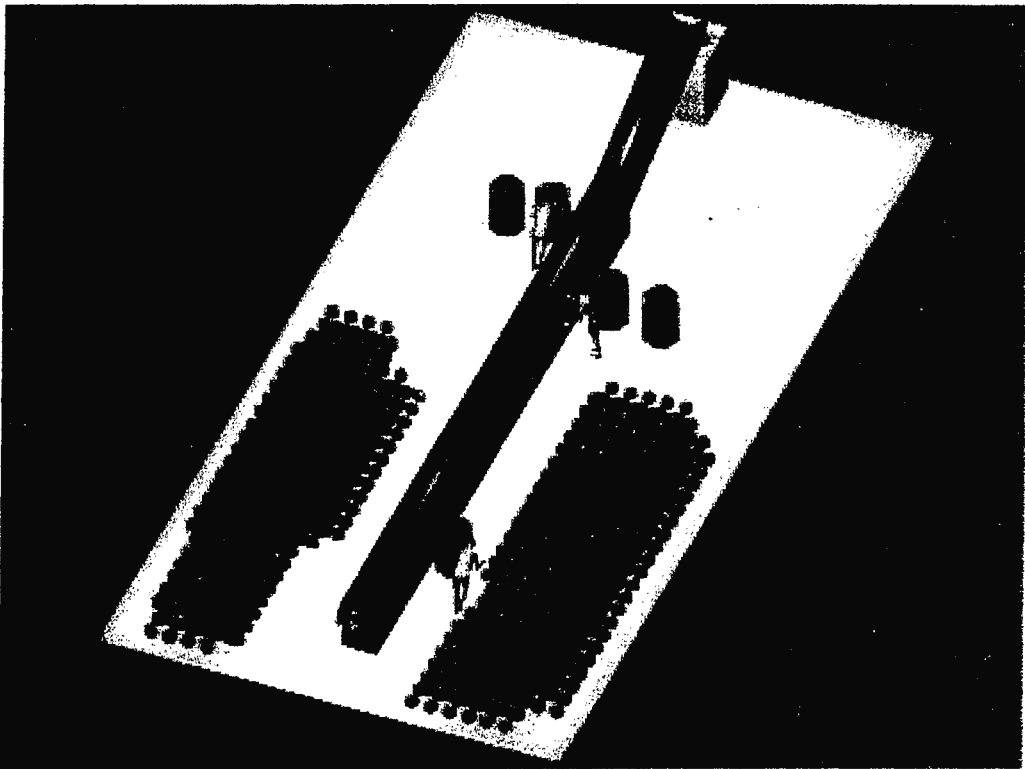
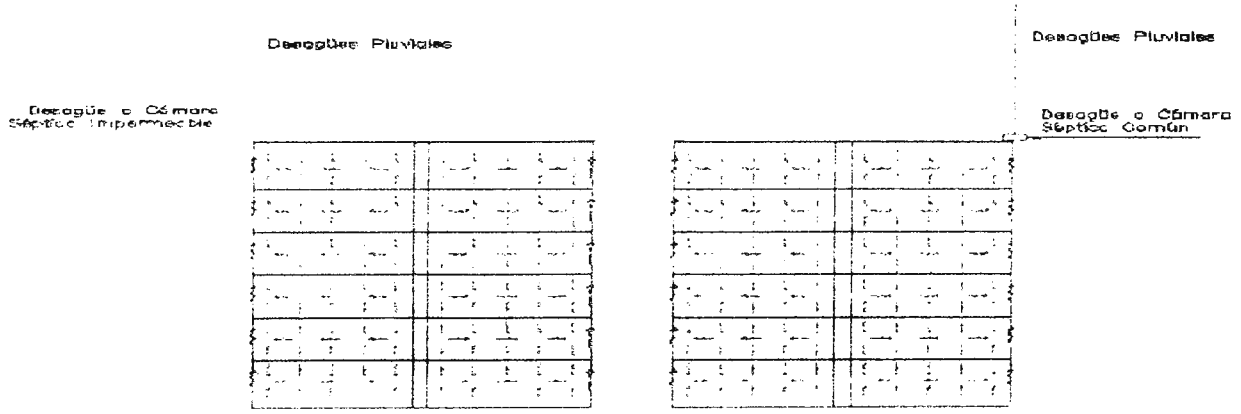


Fig. V-5

Las dimensiones de las playas dependen directamente de la cantidad de residuos tratados y del tiempo de permanencia de los mismos. Para ello hemos calculado las dimensiones para una vida útil de 10 años. Cabe aclarar que el diseño admite la construcción de la misma en forma modular, por lo tanto para una puesta en marcha inicial se puede comenzar con una playa de dimensiones más reducidas y de igual manera, al final de la vida útil de la misma se pueden ampliar las dimensiones lográndose así una mayor capacidad de tratamiento. A partir de los datos con los que contamos dispusimos tres playas de hormigón armado (malla $\phi 4.2$ cada 15 cm) de 27.4 m por 10 m con 0,15 m de espesor sobre una base de suelo cal al 4%, para los residuos domiciliarios y otra de similares características para los residuos verdes.

Es importante hacer notar que para los casos de lluvia se implementará un sistema separativo, permitiéndose el escurrimiento libre de las aguas. Esto de ninguna manera generará contaminación de las napas ya que los volúmenes aportados por las lluvias son mucho mayores a los liberados por los residuos. Fig. V-6



(Fig.V-7)

Los residuos verdes son tratados independientemente de los residuos domiciliarios pero en forma paralela. Por esta razón se ha ejecutado una playa de compostaje de dimensiones similares a la anterior como está indicado en la *figura V-7*.

La generación de los residuos verdes está regida por la estacionalidad de los mismos, siendo en invierno la poda el residuo principal, en verano el desmalezamiento y en otoño la hojarasca. Para el dimensionamiento de las instalaciones no se ha considerado el período de mayor producción de estos residuos sino que se ha tomado como dato de diseño el 80 % de éstos. El exceso de los mismos serán procesados paulatinamente a medida que su generación disminuya.

Debido a la similitud con el tratamiento de residuos domiciliarios se aclararán solamente los puntos en que ellos difieran. Para comenzar, el almacenaje inicial no se realiza sobre una plataforma de hormigón sino que se efectúa sobre una base de suelo estabilizado de 15 cm de espesor o en su defecto en un suelo bien compactado y con una buena pendiente (6 %) para evacuar las aguas de lluvia.

Los días destinados a tratar este tipo de residuos son aquellos en que no se tratan los residuos domiciliarios, (dos a la semana) o todo aquel tiempo muerto en que se justifique su realización.

El proceso de compostaje no difiere en gran medida del que se realiza para los residuos domiciliarios. Cabe aclarar que la recolección de los líquidos generados en el

proceso de descomposición se realiza independientemente del de los residuos húmedos para poder realizar el riego sin temor a la contaminación. Pero la diferencia fundamental radica en que el tratamiento de este tipo de residuos no finaliza ahí, sino que luego (se realiza después de los 28 días) se coloca en camas de lombrices por el lapso de 30 días para permitir la acción de las mismas. Luego de esto el material se coloca en una pila, que tendrá una función compensatoria a lo largo de un ciclo anual. Esto permite tener una colonia estable de lombrices; un número constante de camas y un volumen generado uniforme. Se ha proyectado la ejecución de 10 camas de 8 metros de largo, 4 metros de ancho y 50 cm de alto. Estas camas estarán rodeadas por especies arbóreas que ayudarán a mantener la humedad óptima (dentro de un rango aceptable) para la proliferación de la población de lombrices. El regado, cuando sea requerido, y el recubrimiento con paja son otros dos factores importantes que influyen en el logro de las condiciones óptimas citadas.

Debido a la actuación de las lombrices, se obtiene un material con una elevada cantidad de nutrientes, en lo cual reside el principal beneficio de este tratamiento. Este producto consta de un valor mayor al anterior y su destino es principalmente el de fertilización. No tiene proscripciones debido a que en su origen no poseen contaminación patógena. Por esta razón pueden ser comercializados, tanto embolsados como a granel, para su uso en quintas, granjas, campos, etc.

Una distribución tentativa podría ser parecida a la indicada en las *figuras V-20/21*.

En ellas se pueden apreciar los distintos elementos que componen la planta como ser la estructura destinada al procesamiento de los residuos húmedos, la destinada a la

estructura destinada al procesamiento de los residuos húmedos, la destinada a la selección de los secos, la playa de recepción de residuos, la playa de compostaje, así como el almacenaje del mismo las camas de lombrices. También se detallaron la oficina e instalaciones sanitarias, los caminos de servicios y la vegetación arbórea que pretende suavizar el impacto visual.

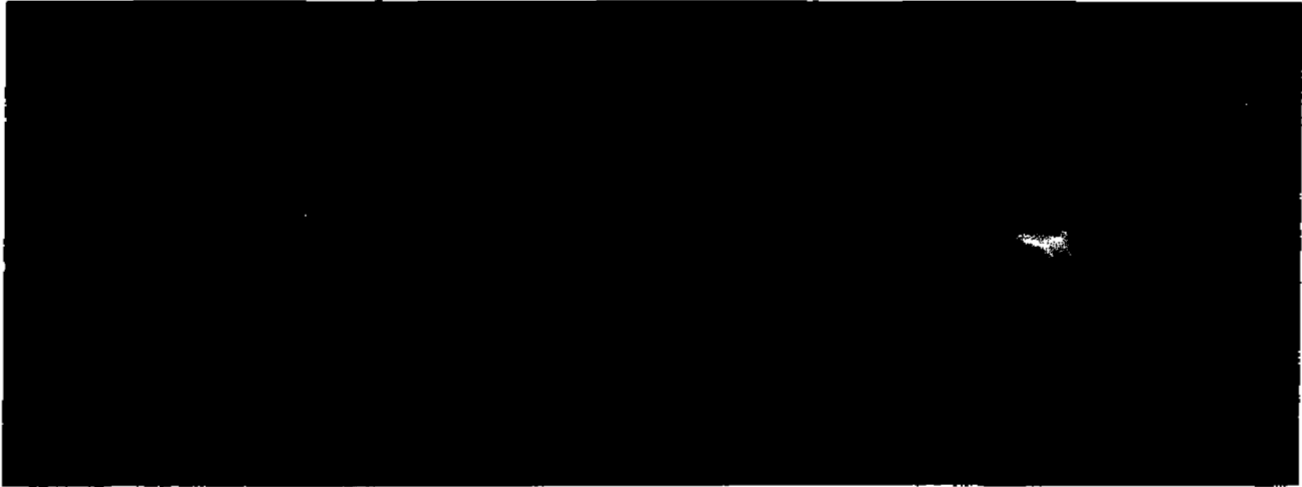


Fig. V-20



Fig. V-21

CONCLUSIONES

- Se concluye que con la instalación de la planta procesadora de desechos sólidos en la ciudad de Cojutepeque, se estaría contribuyendo a mejorar el medio ambiente, ya que los desechos serían tratados en perfecta armonía con la naturaleza evitando la contaminación del ambiente en la Ciudad de Cojutepeque.
- Al compostar los desechos sólidos orgánicos de la ciudad de Cojutepeque se disminuiría la disposición final de estos en el botadero a cielo abierto de Santa Cruz Michapa.
- Con la instalación de la planta procesadora de desechos se estaría creando fuentes de empleo en la Ciudad de Cojutepeque, además de hacer conciencia en la población con el compromiso que se tiene para no seguir deteriorando más nuestro medio ambiente, mediante un manejo adecuado de los desechos sólidos.
- Se concluye que el compost como mejorador de suelos tendrá una gran aceptación por parte de la población, para aplicarlos a sus cultivos.
- El proyecto de producción y comercialización de compost será rentable en la medida que se aproveche la confianza que tienen los agricultores de café en las ventajas y beneficios que ofrece y que ellos reconocen, ya que las cantidades que estos demandarían superarían la capacidad de producción de la planta.

- El compostaje es un método que contribuye a la conservación del medio ambiente evitando procesos inadecuados del tratamiento de la basura, los cuales generan mucha contaminación.

- El principal problema que enfrenta la comercialización del compost, es la cultura tradicionalista de fertilización con productos químicos que tienen los agricultores de nuestro país.

- El uso de compost debe ser visto por los agricultores como una inversión a mediano y largo plazo, aunque al inicio se realice un gasto elevado luego este va disminuyendo y los beneficios que irán obteniendo van poco a poco compensando y generando ingresos que en la actualidad son resultados inalcanzables.

- El proyecto de producción y comercialización será rentable en la medida se aproveche la confianza que tiene los agricultores de café en las ventajas y beneficios que ellos reconocen, ya que las cantidades que estos demandarían superación la capacidad de producción que tiene la planta.

RECOMENDACIONES

- Ejecutar campaña de concientización, enfocada a la separación de los desechos desde los hogares.
- Concientizar a los agricultores que el uso del compost como mejorador de suelos es la solución más conveniente para enriquecer los suelos de nuestro país.
- Realizar prueba de campo con el producto para que los agricultores puedan comprobar de una manera práctica los beneficios de este, y con ello tratar de atraer nuevos clientes.
- La distribución del producto debe hacerse de manera directa, es decir del productor al consumidor final, pero a medida que se aumente la producción será necesario utilizar intermediarios para que el producto sea accesible a todo el país.

BIBLIOGRAFIA

- BACA URBINA. Evaluación de proyectos (México 1997).

- CANAS Balbino. Manual para la formulación de proyectos agroindustriales de El Salvador (El Salvador 1988).

- DONIS Julio y otros. Manual del ciudadano sobre desechos sólidos, Fondo de cultura editorial(Guatemala 1998).

- GARCIA Gilberto. Descontaminación por desechos sólidos en la región metropolitana de San Salvador (El Salvador 1998).

- KORINAS S. Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación (México 1985).

- LOPEZ Edilberto I. CHICAS Delmy E. El compostaje (El Salvador 1998).

- NAVARRO Ricardo. Propuesta a los alcaldes de El Salvador; políticas, estrategias y lineamientos para el manejo sustentable de desechos sólidos (El Salvador 1997).

FUENTES CONSULTADAS

➤ Ing. Isabel Catedral de López.

Encargada de proyectos del CESTA.

➤ Ing. María de Sermeño.

Directora ISDEM

➤ Lic. Glenda Amaya.

Directora del centro de documentación del ministerio del medio ambiente.

➤ Sr. Federico Ramírez Rivas.

Concejal y miembro de la comisión de salud de la alcaldía de Cojutepeque.

World Wide Web

- Basura y Reciclaje <http://www.unv.org/projects/sl/collect/cvvl3.htm>
- Residuo Sólido Urbano <http://www.serviplus.com/m.ambiente/docu/esp/reco.htm>
- Solid Waste Page <http://www.solidwaste.org/index.htm>
- EcoReciclyng <http://www.ecorecycle.vic.gov.au/document/minimise/smi-4.htm>

GLOSARIO

A

Acondicionador del suelo: Cualquier material –como, por ejemplo, el compost de los residuos de jardín- añadido al suelo para mejorar su estructura física del mismo.

Aerobio: Un proceso o condición bioquímica que tiene lugar en presencia de oxígeno.

Agua subterránea: El agua que está por debajo de la superficie de la tierra, que llena bolsas subterráneas (conocidas como acuíferos) y se mueve entre las partículas del suelo y de las rocas, suministrando pozos y manantiales.

Ambiente: Las condiciones externas de un organismo o población; el término ambiente generalmente, se refiere a la suma total de las condiciones –físicas y biológicas- en las que viven los organismos.

Anaerobio: Un proceso bioquímico o condición que tiene lugar en ausencia de oxígeno.

Análisis de factibilidad: Una investigación e informe detallado para determinar si un proyecto es apto, tan razonable como para seguir adelante y capaz de ser completado con éxito.

B

Basuras: Residuos sólidos putrescibles, que contienen materiales residuales combustibles y no combustibles.

Basurero: Un área grande y abierta destinada a la evacuación de residuos; en los botaderos controlados los residuos se colocan en niveles y se cubren con suelos.

Biodegradable: Una sustancia o material que puede transformarse en compuestos más sencillos mediante la acción de bacterias u otros descomponedores, tales como los hongos.

C

Calidad ambiental: La salud global de un ambiente mediante la comparación con una serie de estandarizaciones.

Categorías de residuos: La agrupación de residuos sólidos con propiedades similares en categorías superiores, por ejemplo la agrupación de papel periódico, cartón ondulado y papel de oficina como una categoría de residuos sólidos.

Ciclo: Una secuencia de sucesos que se repite periódicamente.

Composición: Una serie de materiales de residuos sólidos identificados, secuenciados en categorías de residuos y tipos de residuos.

Compost: Es un material húmedo relativamente estable, resultado de la descomposición o degradación biológica de materiales orgánicos.

Compostaje de residuos sólidos urbanos: La degradación controlada de los residuos sólidos urbanos, incluyendo posteriormente algunas formas de procesamiento para separar los materiales inorgánicos no fermentables.

Concentración: La cantidad de una sustancia contenida en una unidad de otra sustancia.

Consumo: La cantidad de cualquier recurso (material o energético) utilizado en un tiempo dado.

Contaminación: Sustancias dañinas depositadas en el medio mediante vertidos o descarga de residuos, provocando la contaminación del suelo, el agua o la atmósfera.

Contaminantes: Cualquier materia sólida, líquida o gaseosa por encima de los niveles naturales o establecidos.

Contaminar: Hacer impuro.

D

Descomponer: Separar entre partes o elementos constituyentes o en compuestos más sencillos, sufrir rotura química, descomponer o podrirse como consecuencia microbica o fungal.

E

Ecosistema: Un sistema formado por una comunidad de seres vivos y el ambiente físico y químico con el que interactúan.

F

Factible: Un programa, método u otra actividad que puede, basándose en costes, necesidades tecnológicas y un marco temporal para su realización, ser llevado a cabo para conseguir los objetivos y las tareas identificadas por una autoridad condal sobre gestión integral de residuos sólidos.

G

Generador: Cualquier persona, en una zona o localización, cuya actuación o proceso genera un residuo sólido: el desechador inicial de un material.

Generador de residuos: Cualquier persona cuya acción o actividad genera residuos sólidos, o cuya acción causa el primer sometimiento de un residuo sólido a regulación.

H

Hábitat: Lugar o tipo de lugar donde vive y se reproduce un organismo o comunidad de organismos; contiene comida, agua, cobijo y espacio.

Hilera: una pila grande de material fermentándose.

Humus: La porción orgánica del suelo que proporciona nutrición para la vida vegetal; una sustancia oscura que es el resultado de la descomposición parcial de la materia vegetal y/o animal.

I

Impacto: Un efecto sobre el ambiente o seres vivos.

Inorgánico: No compuesto de un material que ha estado vivo (por ejemplo, minerales); generalmente constituido por compuestos químicos que principalmente no están basados en elementos carbonos.

L

Lixiviados: Líquido que se ha filtrado a través de los residuos sólidos u otros medios y que ha extraído, disuelto o suspendido materiales a partir de ellos, pudiendo contener materiales potencialmente dañosos. La recolección de los lixiviados y su tratamiento es de suma importancia primordial en los vertederos de residuos urbanos.

M

Material biodegradable: Material residual capaz de romperse mediante la acción de microorganismos en compuestos sencillos y estables, tales como el dióxido de carbono y el agua. La mayoría de los residuos orgánicos, como los residuos de comida y papel, son biodegradables.

Material peligroso: Producto químico o producto que cuando se transporta representa una amenaza importante para la salud pública y/o el ambiente.

Materia prima: Sustancias que permanecen todavía en su estado natural u original, antes de ser sometidas a un procesamiento o proceso de fabricación; los materiales primarios de un proceso de fabricación.

Microorganismos: Organismos microscópicos vivos que digieren los materiales disponibles mediante su actividad metabólica. Los microorganismos se encuentran activos en el proceso de compostaje.

Modelos: Representación gráfica, matemática, verbal o física de un proceso o fenómeno.

Mulch: Residuos de jardín triturados o mezclados, colocados alrededor de las plantas para evitar la evaporación de la humedad y la congelación de las raíces, y para alimentar el suelo.

N

Natural: Determinado por la naturaleza, que se produce en conformidad con el recurso normal de la naturaleza; un estado de la naturaleza no adulterada con la civilización.

Nitrógeno: Un gas insípido e inodoro que constituye el 79% de la atmósfera en volumen. Uno de los ingredientes esenciales del compostaje.

No biodegradable: Una sustancia que no se descompondrá en condiciones atmosféricas normales.

O

Orgánico: Formado por materia viva o que estuvo viva, de una forma más general, formado por compuestos químicos basados principalmente en elemento carbono, excluyendo el dióxido de carbono.

P

Patógeno: un organismos capaz de causar enfermedades.

Plásticos: Materiales sintéticos que están formados por moléculas grandes llamadas polímeros, derivados de productos petroquímicos (en contraste con los polímeros naturales, tales como: celulosa, almidón y gomas naturales).

Polímeros: Una molécula grande que contiene una cadena de subunidades enlazadas químicamente (monómeros).

Procesado: Tratado o fabricado mediante un proceso o tratamiento especial; cuando implica una síntesis o modificación artificial.

Producto: Un resultado o un objeto; una cantidad o la totalidad de lo producido.

Programa: La gama completa de la reducción en rigen, reciclaje, compostaje, actividades sobre residuos especiales, llevada a cabo por o bajo una jurisdicción u organismo relacionado con la gestión del flujo de residuos en la jurisdicción, con el fin de lograr los objetivos identificados.

R

Recolección: El acto de recolectar y transportar residuos sólidos desde su punto de generación a un lugar de evacuación, tal como podría ser una estación de transferencia, una instalación de recuperación de recursos o un vertedero.

Recurso natural: Material o energía obtenida del medio ambiente que se utiliza para satisfacer las necesidades humanas; recursos materiales o energéticos no elaborados por el hombre.

Rentabilidad: Una medición de los costes, tal que cuanto menor sea el coste, más rentable será la acción.

Residuos: Cualquier cosa desechada, inútil o no deseada.

Residuos sólidos: Basura, desechos, fangos y otros materiales sólidos desechados, incluyendo aquellos procedentes de operaciones industriales, comerciales, agrícolas y de actividades comunitarias; no se incluye sólidos o materiales disueltos en aguas residuales domésticas u otros contaminantes importantes en los residuos acuíferos, cualquier residuo no líquido y no gaseoso.

S

Separación de origen: La segregación de diversos materiales específicos del flujo de residuos en el punto de generación

Suelo: La capa superior suelta de la superficie de la tierra en la que puede crear vida vegetal.

T

Tipo de residuo: Residuos identificados, que tienen las características de un grupo o clase de residuos y que son distinguibles de cualquier otro tipo de residuos, excepto cuando un requisito componente-específico proporciona formas alternativas de clasificación.

Ton: Unidad de peso en el US Customary System Measurement, una unidad equivalente a 2.000 libras. También llamada tonelada corta o tonelada neta; igual a 0,907 toneladas métricas.

Tóxico: Con fines reglamentarios, se define como una sustancia que tiene veneno y que implica una amenaza sustancial para la salud humana y/o el medio ambiente.

V

Vector: Dícese de los animales, artrópodos, que pueden transportar los gérmenes patógenos de un huésped a otro, sin que el microorganismo se desarrolle en su interior.

Vertedero: Un área grande y abierta destinada a la evacuación de residuos; en los vertederos controlados, los residuos se colocan en niveles y se cubren con suelo.

Volumen: Una medición tridimensional de la capacidad de espacio contenedor. El volumen normalmente se expresa en metros cúbicos.

A N E X O S

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Fotografías del proceso de recolección de basura en el municipio de Cojutepeque.

ANEXO 2. Diseño propuesto de la planta procesadora.

ANEXO 3. Cotizaciones de maquinaria y equipo.

ANEXO 4. Publicidad por radio.

ANEXO 5. Presupuesto.

ANEXO 6. Punto de equilibrio.

ANEXO 7. Catalogo de maquinaria a utilizar.

ANEXOS

ANEXO 1. FOTOGRAFIAS.



Figura 1. "La galera". Lugar donde se depositan a diario todos los residuos sólidos de la Ciudad de Cojutepeque, posteriormente son trasladados hacia el botadero de Santa Cruz Michapa.



Figura 2. Camión recolectando "basura" en las calles de Cojutepeque.



Figura 3. Fotografía de unos de los "Basureros" de la ciudad de Cojutepeque.



Figura 4. Tren de aseo, recolectando basura en el área urbana de Cojutepeque.



Figura 5. Desechos sólidos depositados en el botadero a cielo abierto en Santa Cruz Michapa

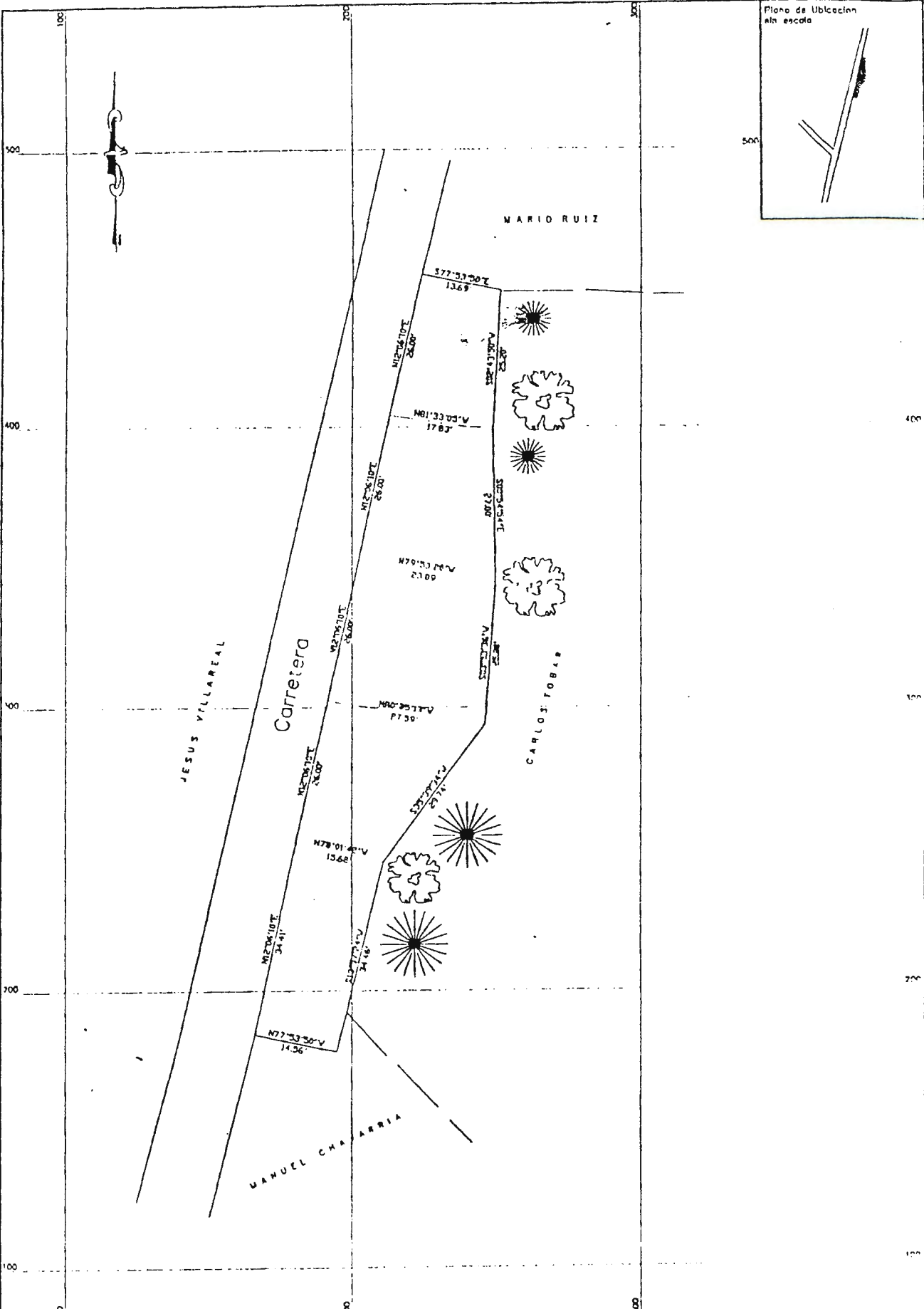
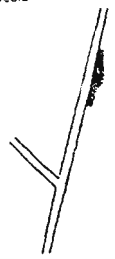


Figura 6. Camión descargado basura en el botadero.



Figura 7. Personas seleccionando los desechos sólidos en el botadero de Santa Cruz Michapa.

Plano de Ubicación
al escuela



<p>PLANTA DE COMPOST</p>	<p>JORGE BLANCO</p>	<p>2.706 19 m 3,872 07 v</p>	<p>1: 1000 1/1</p>
--------------------------	---------------------	----------------------------------	------------------------



ANEXO

Señores
ALCALDIA MUNICIPAL

Presente

Es para nosotros un placer presentar para su consideración nuestra estimación de flete marítimo consolidado para mover su embarque consistente en una Máquina Industrial de Montreal o Toronto a San Salvador (Aduana San Bartolo) y tiene un peso aproximado de 3,200 lbs. Con dimensiones de 3 mts. De Largo x 2.50 de alto x 1.50 mts. Ancho según se detalla en continuación:

CARRIER: DIRECT CONTAINER LINE DCL

FLETE MARITIMO DE MONTREAL O TORONTO / SAN SALVADOR : USD 1,400.00

DOCUMENT FEE : USD 45.00

B.L. : USD 20.00

- DCL tiene servicio semanal en mas de 25 ciudades de EE UU y Canadá.
- Coordinación de sus embarques.
- Información del Status de su embarque en cualquier momento
- Tránsito estimado de Canadá a San Salvador es de 23 días.

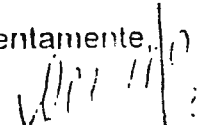
NOTA IMPORTANTE: La estimación marítima tiene una vigencia de 30 días a partir de esta fecha.

El costo estimado de esta cotización es en base a la información suministrada por ustedes cualquier cambio de peso y medidas cambiará la presente información.

Mucho nos complacería contar con su carga y así poder brindarles un servicio como ustedes se merecen.

Agradecemos de antemano su aceptación y esperamos su pronta respuesta.

Atentamente,


Delmy López de Linares
Gerente de Ventas



ConstruMarket

ANEXO

San Salvador - El Salvador - 2000

Señores
ALCALDIA MUNICIPAL
Presente.

Estimados señores:

Hacían un cordial saludo de nuestra empresa.

Nos es grato someter a su consideración nuestra oferta en plaza de un minicargador marca BOBCAT modelo 753.

PRINCIPALES CARACTERISTICAS CARGADOR
BOBCAT 753

FABRICACION	ESTADOS UNIDOS
MOTOR DIESEL	KUBOTA - V2203 B
POTENCIA	43.5 HP.
TRANSMISION	HIDROSTATICA
	4 WHEEL DRIVE
NEUMATICOS	10-16.5
CAPACIDAD DEL VANTE	1,350 lbs
CARGA DE MUELCO	2,000 lbs
DIMENSIONES	LARGO : 3.061 mts
	ANCHO : 1.397 mts
	ALTO : 1.93 mts
PRECIO DE FALDA QUEJIDA	4,730 lbs
CABINA	ROPS Y FOPS
SISTEMA TIPO DE ACOPLE	BOB-TACH

PRECIO UNITARIO CIF SAN SALVADOR \$ 22,000.00



ConstruaMarket

OPCIONES INCLUIDAS EN BOBCAT753.

- CUCHARON DE 60" DE ANCHO SIN DIENTES. TIPO LOW PROFILE.
- SISTEMA ELECTRONICO DE AUTOPROTECCION Y DIAGNOSTICO DE LA MAQUINA (SISTEMA BOSS). Este verifica el funcionamiento del sistema y le avisa al operador si hay problemas, e inclusive, PUEDE APAGAR EL MOTOR PARA EVITAR FALLAS CON MAYORES CONSECUENCIAS
- SISTEMA DE PROTECCION DEL OPERADOR BICS. (Sistema de Control de Enclavamiento BOBCAT) .Requiere que el operador este sentado en el cargador, con la barra de asiento en su lugar y el motor en marcha, antes de poder accionar los sistemas hidraulicos de elevacion y vuelco, y el sistema de traccion.
- CABINA ROPS Y FOPS. Cabina diseñada contra lanzamiento de objetos, como también contra vuelcos, ya que la cabina resiste TRES VECES EL PESO DE LA MAQUINA en caso de volcarse.
- SISTEMA AUXILIAR DELANTERO.
- LUCES DE TRABAJO DELANTERAS Y TRASERAS.
- CADENAS DE TRACCION PREFENSADAS. Las cuales no necesitan ser ajustadas periódicamente.
- EJES DELANTEROS Y TRASEROS SELLADOS Y AUTOLUBRICADOS DE LARGA VIDA.
- ALARMA DE RETROCESO PARA EVITAR DAÑOS A OTROS.
- ENTRENAMIENTO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CONDICIONES COMERCIALES:

TIEMPO DE ENTREGA

Inmediata de fabrica + 3 semanas en tránsito

VALIDEZ DE LA OFERTA

Hasta el día 30 de Enero de 2019.

FORMA DE PAGO

Contado, contra aceptación de compra.

Agradecemos la oportunidad que nos permite servirle, quedamos a sus apreciables órdenes.

Atentamente

ConstruaMarket, S.A. de C.V.

Miguelo Sánchez

Departamento Maquinaria

Sartesa

3

- LA POTENCIA EN LA TOMA DE FUERZA:** Los tractores de la serie 66 ofrecen la toma de fuerza totalmente independiente a 540 R.P.M. y palanca de mando en el tablero de recorrido largo, para un accionamiento suave y progresivo, palancas de selección y cambio de velocidad (si existe) al alcance de la mano, a 540 de tarado corresponden 2,200 R.P.M. de motor.
- INSTRUMENTOS:** Baterías 12 voltios y 135 amperios, motor de arranque 2 kw. de potencia, tractómetro, horómetro, indicador de combustible, marcador de temperatura, marcador de presión de aceite del motor, luces de freno de mano, dos faros delanteros y traseros de trabajo-cortesía, vías izquierda y derecha, luces altas, bajas y bocina (pito).
- CAPACIDADES:** Motor 11.7 litros de combustible, 75.1 de transmisión y sistema hidráulico 40.1 litros, radiador, 16 litros.
- LLANTAS:** Delanteras 12.4.24
Traseras 18.4.30
- ACCESORIOS:** Caja de herramientas, protección contra vuelcos y techo de seguridad, pesas delanteras, pesas traseras, asiento con apoyabrazos plegable y regulable.
- GARANTIA:** Un año ó 1,000 horas de trabajo, según la garantía de fábrica, lo que ocurra primero. A las 100 horas, 600 y 1,000 horas sin costo alguno de mano de obra, el cliente sólo pagará los repuestos y lubricantes que sean utilizados en cada revisión.
- ADiestRAMIENTO:** La empresa se compromete a capacitar a los operadores que el cliente designe para su mantenimiento diario y periódico.

Sertesa

ANEXO

PRECIO: US\$ 27.750,00

FORMA DE PAGO: Al Contado.

VALIDEZ DE LA OFERTA: 90 días y es aplicable a una o dos unidades.

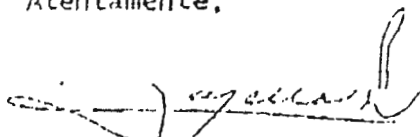
ENTREGA: Inmediata (unidades ya en nuestras bodegas)

ASISTENCIA TECNICA: La empresa ofrece a sus clientes un amplio "stock" de repuestos para cualquiera de sus modelos vendidos.
Servicio completo de mecánico en el sitio que se encuentre la máquina.

IMPUESTO IVA: No incluido en el precio.

Cualquier otra información relacionada con precios, garantía etc, gustosamente se la proporcionaremos.

Atentamente,



ING. ROBERTO A. CALLEDAS
Gerente de Ventas

ROCA/seug



La Poderosa
la cadena más completa.

ANEXO

**PROGRAMA ESTELAR HUMORISTICO
"PRIMO CHENA"**

Como su título lo indica, además lleva mensajes de servicios sociales, servicio a la comunidad, dedicatorias, chascarrillos, etc. Tiene como fondo una excelente variedad de música. Nuestro PRIMO es un personaje habilidoso, simpático, humorístico que sabe contagiar su alegría con mucha facilidad. Se transmite de 4:30 a 6:00 A.M. y de 4:30 a 6:00 P.M.

Este programa por su versatilidad va dirigido tanto a los habitantes del sector metropolitano como también a los del área rural, por lo que cuenta con las características necesarias para tener "GRAN AUDIENCIA" por supuesto a NIVEL NACIONAL, como todos los programas transmitidos por RADIO CADENA YSEI LA PODEROSA.

Se transmite en Micro-Programas de cinco minutos, de lunes a sábado, para esta fecha los días disponibles son:

PARTICIPACION COMERCIAL

Cuñas diarias de 30 segundos de lunes a sábado más presentación del patrocinador.

VALOR MENSUAL \$ 6.200.00

NO INCLUYE IVA

La mejor opción en radio para vender rápido y efectivamente en 770 A.M. y 104.1 F.M. stereo

	trabajadores	Mensual	Annual	Aguinaldo	Mensual	Salud	Cta Pensi	mensual	anual
Cherros	10	1,260.00	12,500	166.67	1,551.67	103.88	76.18	17,317.20	207,806.40
Encargado de insuccion	3	3,500.00	12,500	166.67	3,791.67	271.88	199.38	4,262.92	51,155.44
Operarios	2	1,260.00	12,500	166.67	1,551.67	103.88	76.18	17,317.20	207,806.40
Totales	15	6,020.00	37,500	500.01	6,895.01	479.65	351.73	37,263.61	466,518.24

Materiales

Equipos	Cantidad utilizada	Vida util en meses	Costo unitario	Costo total	Costo mens
Escala cinemática	5	1	18.33	91.65	91.65
Corros	5	1	28.00	140.00	140.00
Cumias	5	1	45.00	225.00	225.00
Carrillas	5	3	250.00	1,250.00	416.67
Aspas	5	6	40.00	200.00	33.33
Empujes	5	6	36.00	180.00	30.00
Plata	7	6	36.00	252.00	42.00
Brochas	7	6	55.00	385.00	64.17
Saucos	7	12	80.00	560.00	46.67
Pegamento	4	12	175.00	700.00	188.55
Alambres	5	12	22.00	110.00	9.17
Tenazas	3	12	25.00	75.00	6.25
Totales				5,368.65	1,263.23

Máquina	USD	Colones
Corros	15,500.00	132,443.00
Cumias	1,490.00	12,804.20
Totales	17,000.00	145,247.20

Dep. Materia II 6,193.18
 Pago mensual 9,832.04 Tasa mensual 0.01416667

Equipos

	Cantidad utilizada	Vida util en meses	Costo unitario	Costo total	Costo mens
Materiales					
Lona sintética	20 yds.	1	53	1,020.00	1,020.00
Mascarillas	500	1	1.39	695.00	695.00
Gaunters de cuero	10	2	12	120.00	60.00
Jabón	10	2	10	100.00	50.00
Zaranda fina # 4	2 yds	3	45	180.00	60.00
Tijatico	300 lbs	3	8	4,800.00	1,600.00
Restanera	48	3	22	1,296.00	432.00
Botas de hule	10	6	40	400.00	66.67
Barriles	10	12	150	1,500.00	125.00
Zaranda gruesa	2 yds	12	50	200.00	16.67
Cuartón de pape	30	12	52	1,560.00	130.00
Clavos	10 lbs	12	5.27	52.70	4.39
Bouquin	1	12	80	80.00	6.67
Suministros					
Agua	60		10	60.00	60.00
Análisis de producto	20		650	13,000.00	1,083.33
Totales				37,663.70	3,029.39

ANEXO 6

PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es un instrumento fundamental para la planificación de utilidades y la toma de decisiones.

Toda medida del punto de equilibrio se basa en la presunción de que los gastos se dividen en costos fijos y variables, y el punto de equilibrio o punto crítico es aquel en que las ventas se igualaran a los costos

El precio unitario de venta (pv) = ¢ 40.00

El costo unitario variable (cv) = ¢ $\frac{144.412.40}{11.700 \text{ qq}}$

= ¢ 12.34

El costo fijo total (cf) = ¢ 394.697.10

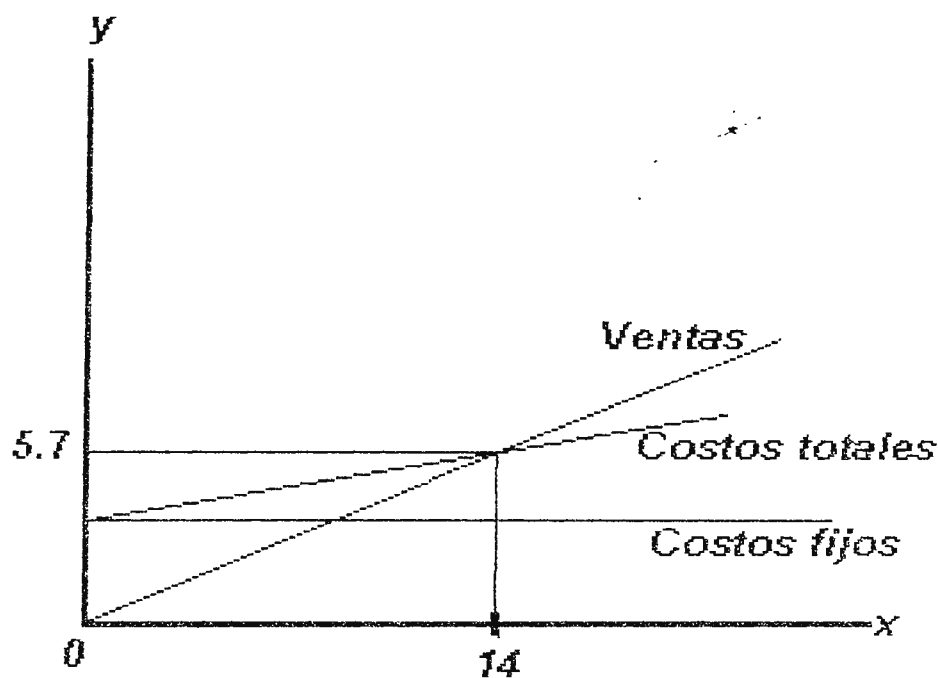
A través de despeje y factorización de fórmula, se llega a la siguiente identidad:

Volumen de ventas (unidades) =
$$\frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{Precio unitario venta} - \text{costo unitario variable}}$$

$$V = \frac{¢ 394.697.10}{¢ 40.00 - ¢ 12.34}$$

$$V = 14.269.60 \text{ qq}$$

El punto de equilibrio de la planta está en 14,269.6 qq al año para no experimentar pérdida ni ganancia. El valor equivalente de venta es: c 570,784.00

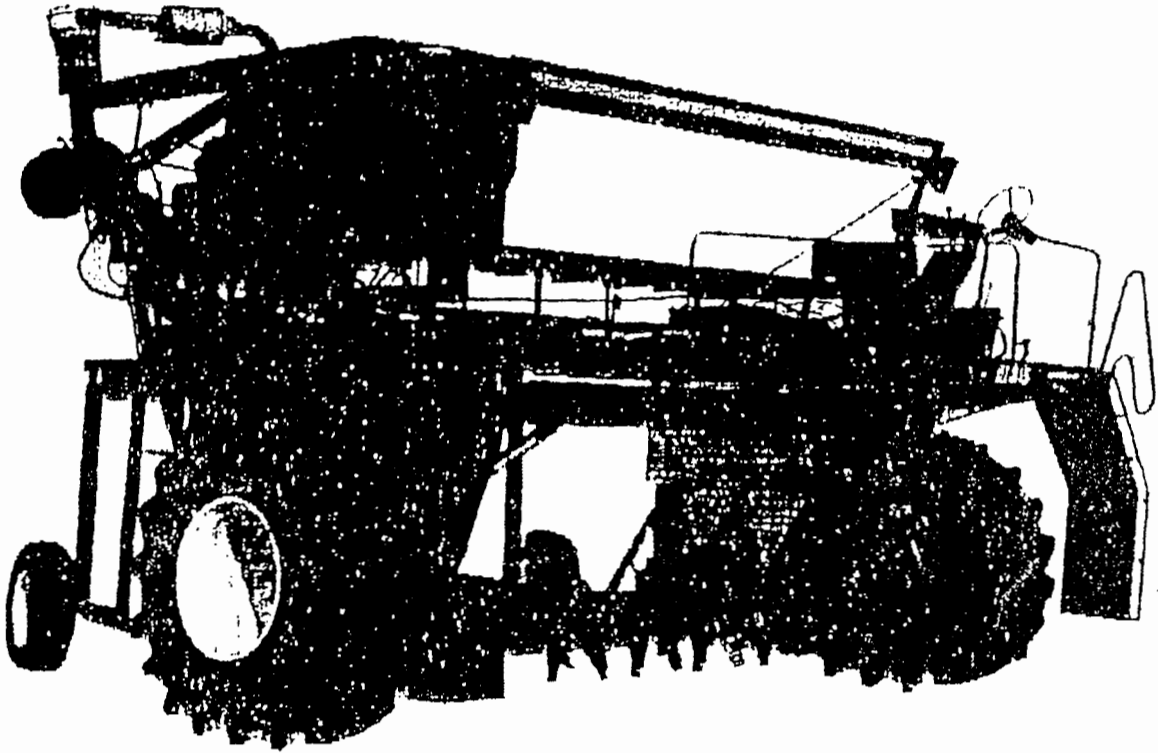


$x = \text{Producción (1x10}^3 \text{ qq)}$

$y = \text{Colones (1 x10}^5 \text{)}$

SITTLER™

Windrow turners

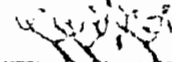


Most cost-effective turners on the market

- ✓ *Choice of five models for small and large volumes*
- ✓ *Much more efficient than a bucket loader*
- ✓ *Fast, effective composting*
- ✓ *Made for long life with top-quality materials*

- For composting organic wastes from agricultural, agro-food, forestry, household and industrial sources

- For biotreatment of soils contaminated with hydrocarbons.

 VALORACTION

There is no better native...

Designed for long life and built with the best available materials, Sittler windrow turners have proven effectiveness and reliability. More than one hundred units are operating, mostly in Canada and the U.S.A. Their unbeatable price, rugged construction, simple operation and several innovative features place Sittler turners at the top of their

high quality cost...

Produces a high quality, pathogen free compost, well-blended and aerated

The turner's aggressive shredding and lifting action draws air into the windrow, promoting aerobic decomposition

The stable rear doors shape the windrow, with a height/width ratio that has proved ideal both for the biological process and for efficient use of land space

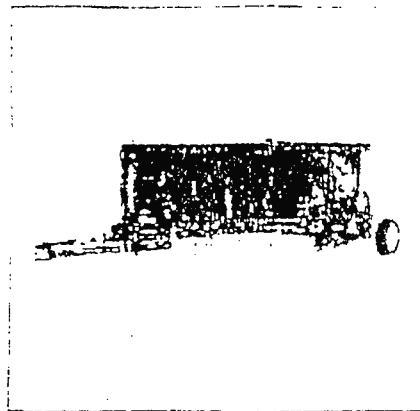
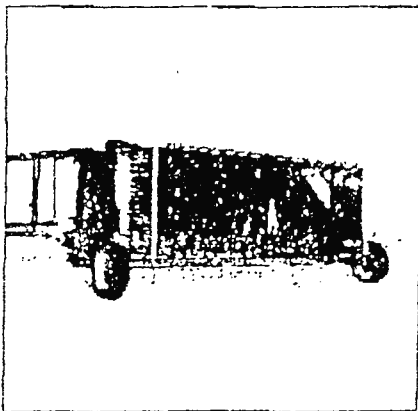
Designed for faster, easier remediation of contaminated soils

Uniquely designed rotor blades handle all types of soil and allow for the incorporation of structuring agents, nutrients and moisture

Creates uniform structure of materials and fast biodegradation of hydrocarbons

Five models to choose from

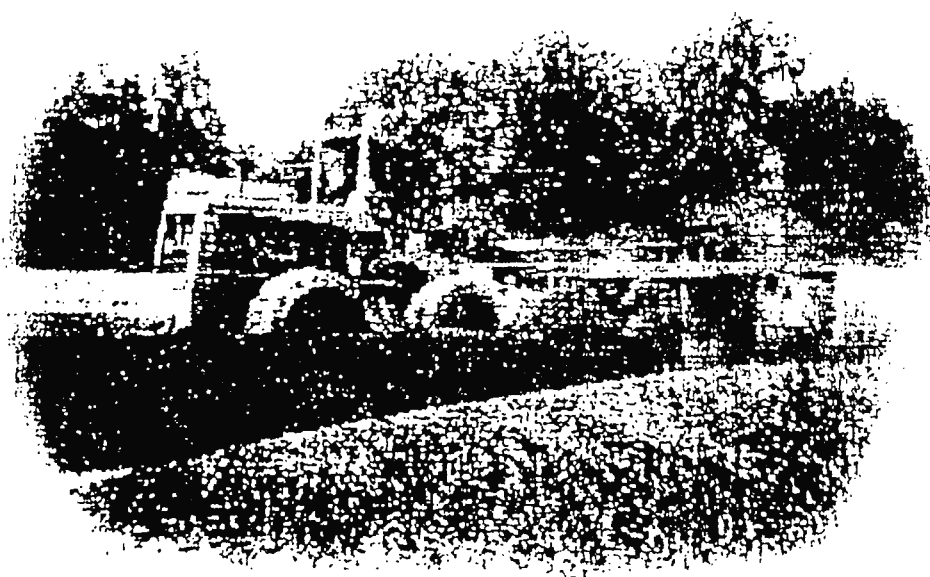
Five different SittlerTM windrow turners have been designed to suit your needs.



510 and 1012 : powered and pulled by a tractor

The 510 was developed to handle smaller volumes, typical to farm activities, while the 1012 is suited to industrial and municipal operations. These machines are quickly and

easily coupled to the tractor's PTO, which powers the turner's rotor. They should be pulled by a 55 hp or 85 hp tractor respectively, preferably with hydrostatic drive.



The MM12 is easily pushed by a front-end loader.

Sittler™ windrow turners - useful data

Model	Towed, PTO driven rotor		Pushed or pulled, motor driven rotor				Self-propelled	
	510	1012	MM12	MM12L	MM14	MM14L	SP 12	SP 14
Throughput in yd ³ /hr at a speed of 25 ft/min	1 500	2 000	2 100	2 100	2 850	2 650	2 550	3 000
Row size								
Maximum height	4'6"	5'	5'	5'	5'10"	5'10"	6'	6'6"
Maximum width	10'	12'	12'	12'	14'	14'	12'	14'
Turn rate (yd ³ /linear ft)	1.0	1.3	1.4	1.4	1.3	1.9	1.7	2
Turner length	10'	12'	12'	12'	14'	14'	12'	14'
Turner dimensions								
Turner width	12'7"	14'	15'	15'	17'	21'	24'	26'
Turner height	4'9"	5'3"	9'	5'6"	9'10"	6'4"	10'8"	11'6"
Turner height (folded)	8'	8'	8'	8'	8'	8'	8'	8'
Turner height (unfolded)	18'	20'	22'	N/A	20'	N/A	15'9"	16'
Turner weight	2 800 lb	3 300 lb	6 600 lb	6 200 lb	7 700 lb	7 400 lb	13 200 lb	15 300 lb
Tractor unit (rotor)	Tractor PTO (540 rpm)		152 hp water cooled diesel Cummins		190 hp water cooled diesel Cummins		Rebuilt Perkins 148 hp turbo diesel, 6 cylinders	
Tractor unit	Pulled by tractor 85 hp or more	Pulled by tractor 85 hp or more	4 wheels drive tractor or loader				Self-propelled	
Turner components and options	Standard	Optional	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Turner cover	Optional	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R
Turner wide X 164' long	N/R	Optional	Optional	Optional	Optional	Optional	Optional	Optional
Turner 05' wide X 164' long	N/R	N/R	N/R	N/R	Optional	Optional	N/R	Optional
Turner wide X 164' long	N/R	N/R	N/R	N/R	Optional	Optional	N/R	Optional
Turner wide X 164' long	N/R	N/R	N/R	N/R	Optional	Optional	N/R	Optional
Turner flex™ threading frame	Optional	Optional	Optional	Optional	Optional	Optional	Standard	Standard
Turner spray bar and deflation system	Optional	Optional	Optional	Optional	Optional	Optional	Optional	Optional

† Not a recommended size
‡ Not applicable or not available



About VALOR

Valoration works to protect the environment, with expertise in the treatment of water, air and waste management. Its specialties are:

design and manufacture of environmental technology and products

adaptation and installation of treatment systems

environmental works and on-site intervention

Valoration team is made up of highly qualified professionals and technicians, all specialized in the environmental sector.

Valoration manufactures and installs the following technologies:

Site sealing

Hydrostop™ waterproof membranes

Water treatment

Mediaflex™ filters

Phytofil™ engineered wetland filters

Sludge dewatering

DAB™ systems

Composting

Envirocomp™ agitated bay composting systems

Composting and bioremediation

Sittler™ windrow turners

Compostex™ windrow cover systems

Air treatment

Biosov™ biological filters

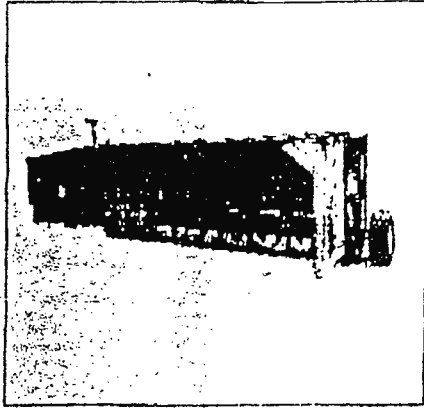
Biogas extraction and beneficial reuse

RSDV™ systems

For further information Contact our engineers and sales representatives

855, rue Pâplin, # 100
Sherbrooke, Qc Canada, J1L 2P8
Telephone: (819) 829-2818
Fax: (819) 829-2717

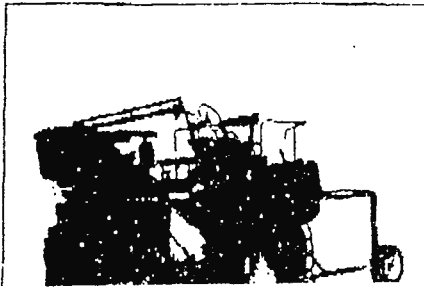
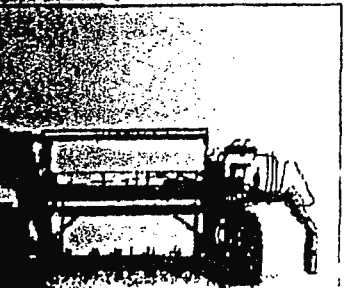
147, Boyton Ave, Plattsburgh
Ny, USA, 12901
Telephone: (518) 561-4041
Fax: (518) 563-3377



Can be pushed or pulled, motor driven rotor

MM12 and MM14 rotor are self-contained diesel units (Perkins 6 cylinder, 152 hp or 190 hp). The turner attaches to a tractor or loader using a quick hitch and is pushed along in a row.

Also offered are the MM12 and MM14 models. Driven by a 152 hp or 190 hp diesel Perkins, these models are pulled by a tractor or a loader.

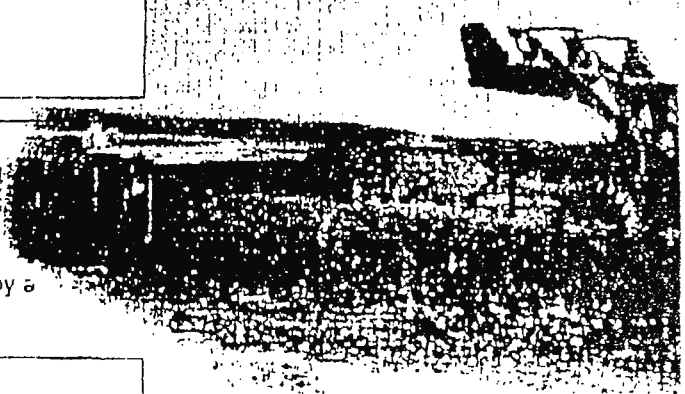


Towing kit

For easy transportation between sites, Valoraction also offers the option of a towing kit with model 1012, which permits on-road hauling at speeds up to 20 mph (30 km/hr).

Model 510 is readily transportable by simply adjusting the angle of the drawbar using the hydraulic cylinder.

The 1012 in action, towed and powered by a tractor.



Protect your windrows with Biotex™

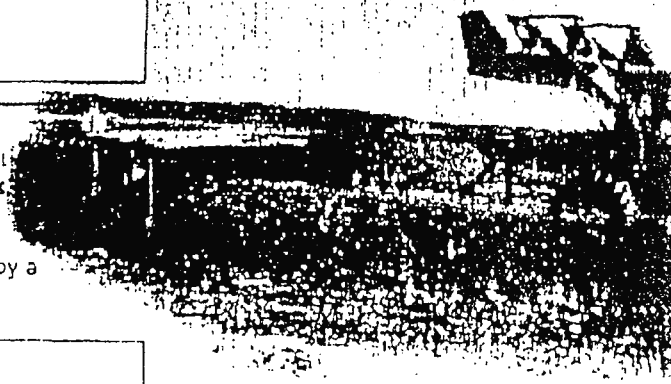
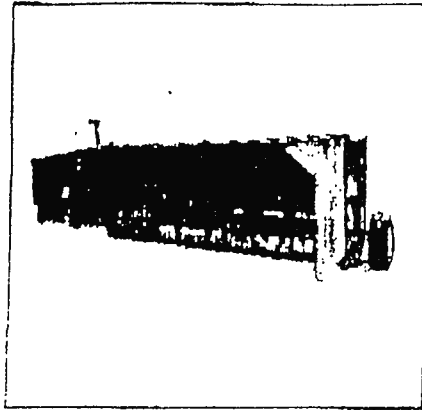
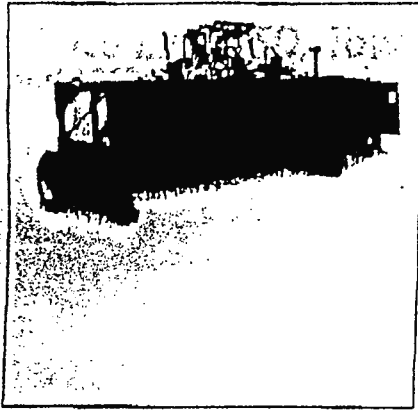
This durable cover retains heat and humidity, shed excess rainwater and promote faster, more uniform aerobic decomposition. The Biotex™

Towing kit

For easy transportation between sites, Valoraction also offers the option of a towing kit with model 1012, which permits on road hauling at speeds up to 20 mph (30 km/hr).

Model 510 is readily transportable by simply adjusting the angle of the drawbar using the hydraulic cylinder.

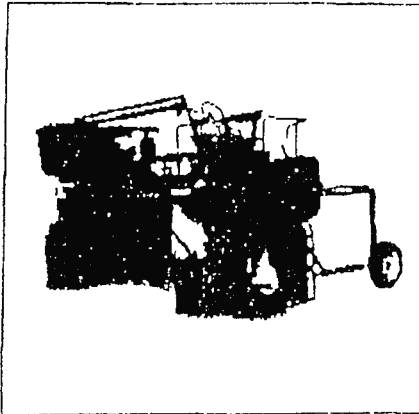
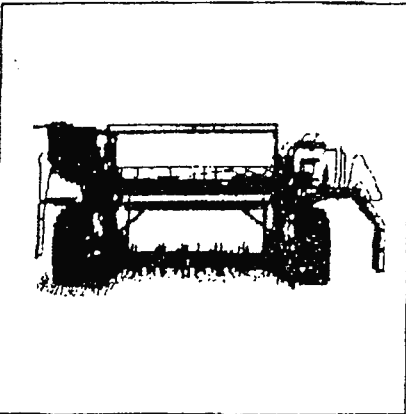
The 1012 in action, towed and powered by a tractor.



MM serie: pushed or pulled, motor driven rotor

The MM12L and MM14L's rotor are driven by a self-contained diesel power unit (Perkins 6 cylinder, 152 hp or 190 hp). The turner attaches to a front-end loader using a quick coupler and is pushed along the windrow.

Also offered are the MM12 and MM14 models. Driven by a 152 hp or 190 hp diesel Perkins, these models are pulled by a tractor or a loader.



Protect your windrows with Biotex™

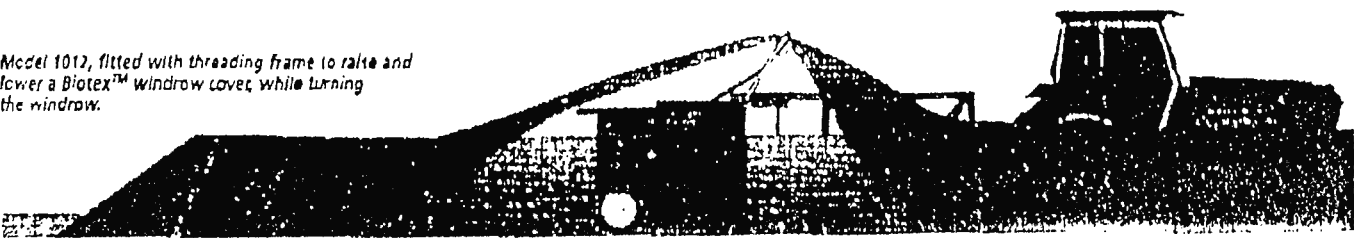
This durable cover retains heat and humidity, shed excess rainwater and promote faster, more uniform aerobic decomposition. The Biotex™ membrane is semi-permeable, lightweight, inert and resistant to acidic and alkaline agents.

A standard equipment on the SP serie and available as an option on the other models, a simple threading frame allows the operator to raise and lower the Biotex™ windrow cover at the same time as turning the windrow.

SP12 and SP14 : autonomous, self-propelled units

The self-propelled models SP12 and SP14 are entirely autonomous, with their 148 hp diesel motor powering the rotor and providing traction.

These models optimize the use of space in your composting or bio-remediation yard, requiring only a tire's width between windrows.



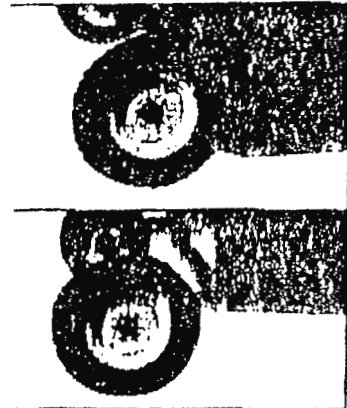
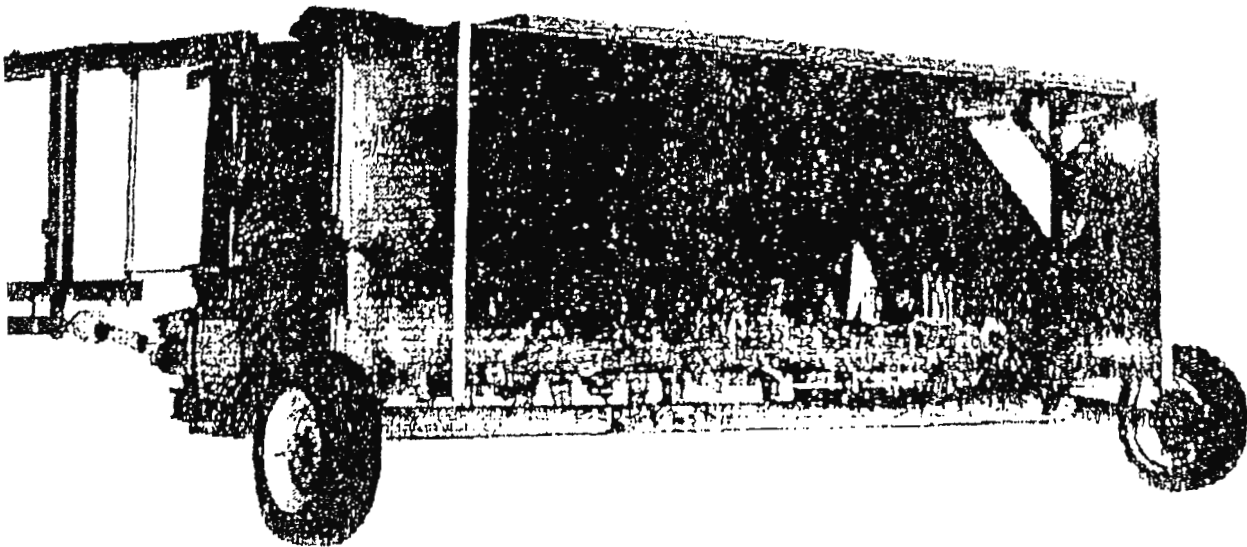
Model 1012, fitted with threading frame to raise and lower a Biotex™ windrow cover, while turning the windrow.

SITTLER

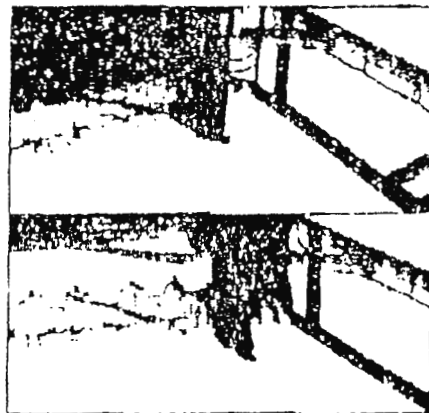
REXO

TECHNICAL FACT SHEET
and Price List, USD, Tow Models
510 and 1012

- Ideal for low to medium volumes
- PTO powered means simple design for low cost and durability
- Unique rotor design for accurate mixing and aeration
- Sturdy design since 1991
- Many options including water spray bar, inoculation system and auto dispenser for BIOTEX™ cover



Height control



Hydraulic angle control for better maneuverability



PTO powered by a tractor

S/Environment Inc. Valoraction division

COMPARISON TECHNICAL FACTS SHEET
Model Price List, USD - Low Models, PTO Modelled

	MODEL 310	MODEL 1012	ANEXO
Working speed	15 to 30 ft./min	15 to 30 ft./min.	
Throughput yd ³ /hr at 15 ft./min	900 yd ³ /hr	1200 yd ³ /hr	
Throughput yd ³ /hr at 20 ft./min	1200 yd ³ /hr	1600 yd ³ /hr	
Throughput yd ³ /hr at 25 ft./min	1500 yd ³ /hr	2000 yd ³ /hr	
Machine size			
Maximum height	4 ft. 6 in.	5 ft.	
Maximum width	10 ft.	12 ft.	
Capacity	1.0 yd ³ /linear ft.	1.3 yd ³ /linear ft.	
Machine dimensions and weight			
Length	12 ft. 7 in.	14 ft.	
Height (drawing bar folded)	8 ft.	8 ft.	
Height (drawing bar unfolded)	18 ft.	20 ft.	
Weight	4 ft. 9 in.	5 ft. 3 in.	
Weight	2755 lbs	3306 lbs (5600 lbs with cement block)	
Tractor Hitch/Coupler			
Tractor	PTO from tractor	PTO from tractor	
Tractor	Pulled by 65 HP (or more) tractor with creeper gear or hydrostatic drive, PTO at 540 RPM	Pulled by 85 HP (or more) tractor with creeper gear or hydrostatic drive, PTO at 640 RPM	
Coupler	Rear hitch	Rear hitch	
Machine dimensions and weight			
Length	10 ft.	12 ft.	
Width (including blades)	30 in.	30 in.	
Number of blades	60	72	
Blade size	2 1/2" x 8" x 3/4"	2 1/2" x 6" x 3/4"	
Drive, PTO to gearbox to rotor	2:1	2:1	
Speed of rotor	135 to 270 RPM	135 to 270 RPM	
Height control of rotor	Hydraulic 0-1 1/2 ft. from ground level	Hydraulic 0-1 1/2 ft. from ground level	
Hydraulic cylinder for angle adjustment between drawing bar and burner	Yes	Yes	
Height control			
Height and directional adjustment from hydraulic cylinder	Yes	Yes	
Price			
Ontario, Canada, USD Funds	\$ 14 000	\$ 15 900	
Cost of blades	\$ 550	\$ 690	
Roller for mechanical uncovering/covering of windrows with Biolox™ U.V. cover	\$ 330	\$ 330	
U.V. cover			
8 in. x 164 ft.	\$ 235	N/R	
10 in. x 164 ft.	\$ 325	\$ 325	
Other sizes available upon request			
Spray bar	\$ 455	\$ 455	
Inoculation system, including a 150 gallon tank	\$ 600	\$ 600	
Pump, connected to inoculation system	\$ 700	\$ 700	
Kit	Standard	\$ 950	

N/R Not recommended for this model

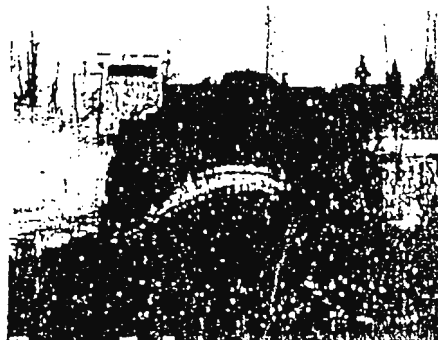
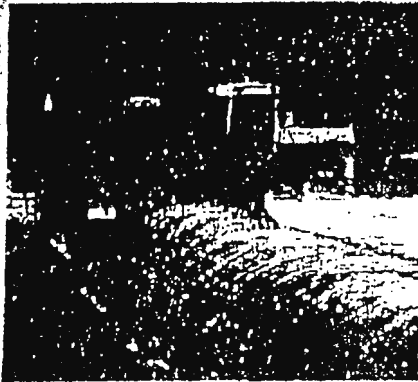


BIOTEX™ COVER FABRIC

The BIOTEX™ U.V. cover is a nonwoven specialized agrotexile permeable to air but impervious to water. By allowing for gases exchange and by shedding excessive rain, BIOTEX™ accelerates the composting process and produces a higher quality compost while reducing the environmental impacts.

The BIOTEX™ U.V. cover is lightweight and withstands acid and alkalis. It is also treated against U.V. rays by the incorporation of graphite in its fibers.

- No leachate
- No loss of NPK and other fertilizing elements.
- Protects against excessive humidity and therefore against odoriferous anaerobic conditions which would also slow down the process.
- Reduces evapotranspiration
- Conserves and better distributes heat.
- Ideal for winter conditions, heavy rain and excessive dryness.



Available on all SITTLER™ turners, the fleece roller mechanically uncovers and recovers the windrows in one pass. Seen above the SITTLER™ Model SP-10.

BIOTEX U.V.		
PROPRIETIES	TESTING METHOD	VALUE
Tensile strength	CAN-148 1-No7.3	640 N/5 cm
Elongation	CAN-148 1-No7.3	75-110 %
Tear propagation	CAN-4 2-No12.2	350N
"Mullen" burst	CAN-4 2-No11.1	1700 KPa
Thickness	CAN-148 1-No3-m 85	1.1 mm
Porosity	CAN-148 1-No10	75-110 microns
Standard width		3.5m, 5.15m, 7m
Standard length		50 meters

TYPE OF FIBER :

Polypropylene/U.V. resistant

TYPE OF CONSTRUCTION :

Nonwoven, mechanically needled

COLOUR :

Grey

PRICE LIST	
BIOTEX™ U.V. - SIZES	PRICE IN US \$
3.5m width x 50m length	235 \$
5.15m width x 50m length	325 \$
6.2m width x 50m length	380 \$
Other sizes available upon request	N/A

N/A : Non available.