



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y DEL EQUIPAMIENTO DE UNA  
PLANTA PROCESADORA DE ABONO ORGÁNICO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN MIGUEL PANÁN, DEPARTAMENTO DE SUCHITEPÉQUEZ**

**Luis Diego Ramírez Estrada**

Asesorado por el Ing. Luis Fernando Cuyan Culajay

Guatemala, enero de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y DEL EQUIPAMIENTO DE UNA  
PLANTA PROCESADORA DE ABONO ORGÁNICO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN MIGUEL PANÁN, DEPARTAMENTO DE SUCHITEPÉQUEZ**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**LUIS DIEGO RAMÍREZ ESTRADA**

ASESORADO POR EL ING. LUIS CUYAN CULAJAY

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, ENERO DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

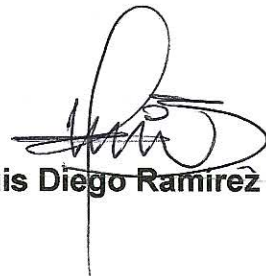
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Ismael Homero Jeréz González
EXAMINADOR	Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera
EXAMINADOR	Ing. Fredy Mauricio Monroy Peralta
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y DEL EQUIPAMIENTO DE UNA  
PLANTA PROCESADORA DE ABONO ORGÁNICO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN MIGUEL PANÁN, DEPARTAMENTO DE SUCHITEPÉQUEZ**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 22 de noviembre de 2011.



**Luis Diego Ramirez Estrada**

Guatemala, Julio de 2013

Ingeniero César Ernesto Urquizú Rodas  
Director  
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Estimado Ingeniero:

El motivo de la presente es darle a conocer el trabajo de graduación de Luis Diego Ramírez Estrada con carné: 2003-20510, cuyo tema es: **MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y DEL EQUIPAMIENTO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE ABONO ORGÁNICO, EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PANÁN, DEPARTAMENTO DE SUCHITEPÉQUEZ.** Ha sido revisado y analizado por mi persona como asesor aprobado. Dando como resultado favorable para la entrega del mismo.

Le agradezco de antemano su atención prestada.

Atentamente;



Luis Fernando Cuyan Culajay  
ING. MECANICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO No. 8107

---

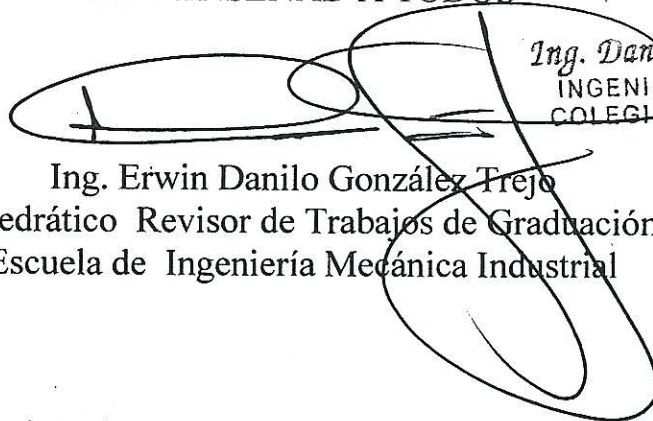
Ing. Luis Fernando Cuyan Culajay  
Colegiado 8107



REF.REV.EMI.159.013

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y DEL EQUIPAMIENTO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE ABONO ORGÁNICO, EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PANÁN, DEPARTAMENTO DE SUCHITEPÉQUEZ**, presentado por el estudiante universitario **Luis Diego Ramírez Estrada**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Danilo González Trejo  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO ACTIVO 6182

Ing. Erwin Danilo González Trejo  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, septiembre de 2013.

/mgp



REF.DIR.EMI.321.013

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de **MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y DEL EQUIPAMIENTO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE ABONO ORGÁNICO, EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PANÁN, DEPARTAMENTO DE SUCHITEPÉQUEZ**, presentado por el estudiante universitario **Luis Diego Ramírez Estrada**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, noviembre de 2013.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y DEL EQUIPAMIENTO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE ABONO ORGÁNICO, EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PANÁN, DEPARTAMENTO DE SUCHITEPÉQUEZ,** presentado por el estudiante universitario: **Luis Diego Ramírez Estrada,** autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

  
Ing. Murphy Olimpo Raíz Recinos  
Decano

Guatemala, enero de 2014





## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por darme sabiduría y guiarme en el camino correcto.
<b>Mis padres</b>	Luis Mario Ramírez García y Carmen Ofelia Estrada Friely de Ramírez, porque gracias a su apoyo, esfuerzo y comprensión; me han inspirado confianza impulsándome a obtener una de mis principales metas. Con cariño admiración y respeto.
<b>Mis hermanos</b>	Mario René y María Emilia Ramírez Estrada. Gracias a su apoyo que he llegado a tener hasta este momento. Con todo mi amor y gratitud.
<b>Mi abuelita</b>	Por su cariño y toda la buena energía brindada.
<b>Mi familia</b>	A todos mis tíos y primos. En especial a Mariela y Jorge Eduardo por recibirme en su hogar en todo mi período universitario.
<b>Mis amigos</b>	Por todo la ayuda incondicional.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVII
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. Descripción de la empresa. ....	1
1.1.1. Ubicación.....	1
1.1.2. Historia.....	1
1.1.3. Visión.....	2
1.1.4. Misión.....	2
1.1.5. Valores.....	3
1.1.6. Organización.....	4
1.1.6.1. Organigrama.....	4
1.1.6.2. Funciones y puestos.....	5
1.2. Abono orgánico.....	6
1.2.1. Definición.....	7
1.2.2. Tipos.....	7
1.2.3. Características.....	8
1.2.4. Usos del producto.....	9
1.2.4.1. Ventajas del uso.....	10
1.2.4.2. Forma de aplicación.....	10
1.2.5. Materia prima.....	10
1.2.6. Productos sustitutos.....	11

	1.2.6.1.	Fertilizantes químicos.....	11
	1.2.6.2.	Diferencia entre abonos y fertilizantes..	12
1.3.		Factores ambientales.....	12
	1.3.1.	Problemas ambientales.....	13
	1.3.2.	Marco jurídico de la gestión ambiental.....	15
	1.3.2.1.	Leyes relacionadas con el ambiente y los recursos naturales.....	15
	1.3.3.	Riesgo ambiental.....	17
	1.3.3.1.	Evaluación general de riesgos.....	17
	1.3.3.2.	Clasificación del riesgo.....	18
	1.3.4.	Contingencia ambiental.....	18
	1.3.4.1.	Plan de contingencia.....	19
	1.3.5.	Impacto ambiental.....	19
	1.3.5.1.	Estudio de impacto ambiental.....	20
	1.3.6.	Desarrollo industrial y ambiente.....	20
	1.3.7.	La pequeña y mediana empresa en Guatemala....	21
	1.3.7.1.	Características de las PyMES en Guatemala.....	22
1.4.		Desarrollo sostenible.....	22
	1.4.1.	Concepto.....	23
	1.4.2.	Importancia del desarrollo ambiental sostenible.....	23
	1.4.3.	Recursos naturales.....	24
	1.4.3.1.	Renovables.....	24
	1.4.3.2.	No renovables.....	25
	1.4.4.	Ambiente y desarrollo.....	25
1.5.		El Método Hubbard de Tecnología Organizativa.....	26
	1.5.1.	Definiciones básicas.....	26
	1.5.2.	Acciones fundamentales de organización.....	27
	1.5.3.	El organigrama.....	28

1.5.4.	Flujos de producción.....	29
1.5.5.	Objetivos constantes del empresario.....	29
1.5.6.	Siete divisiones de la organización.....	29
1.5.6.1.	División Ejecutiva.....	30
1.5.6.2.	División de Recursos Humanos.....	31
1.5.6.3.	División de <i>Marketing</i> .....	32
1.5.6.4.	División de Tesorería.....	32
1.5.6.5.	División de Producción.....	33
1.5.6.6.	División de Calidad.....	34
1.5.6.7.	División de Distribución.....	35
1.5.7.	Secuencia estándar de Organización Hubbard.....	35
1.5.8.	Administración estándar.....	36
1.5.9.	Producto final valioso.....	36
1.5.10.	<i>Hats</i> (puestos).....	38
1.5.10.1.	El propósito de los <i>hats</i> .....	38
1.5.10.2.	Características.....	39
2.	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	41
2.1.	Bioparámetros de producción.....	41
2.1.1.	Humedad.....	41
2.1.2.	Temperatura.....	42
2.1.3.	pH (potencial de hidrógeno).....	44
2.1.4.	Relación C/N.....	44
2.1.5.	Oxígeno.....	45
2.2.	Proceso de producción.....	45
2.2.1.	Materia prima.....	48
2.2.2.	Recepción.....	49
2.2.3.	Mezclado.....	49
2.2.4.	Descomposición.....	50

2.2.5.	Tiempo del proceso de descomposición.....	50
2.2.6.	Tamizado.....	51
2.2.7.	Empaque del producto.....	51
2.2.8.	Almacenamiento.....	52
2.3.	Diagramas del proceso.....	53
2.3.1.	Diagrama de operaciones.....	53
2.3.2.	Diagrama de flujo.....	54
2.3.3.	Diagrama de recorrido.....	55
2.4.	Maquinaria, equipo y herramientas.....	56
2.5.	Distribución de la planta.....	57
2.6.	Incidencia en el edificio.....	58
2.7.	Capacidad de instalación.....	59
2.8.	Capacidad de producción.....	59
2.9.	Control de calidad.....	59
3.	PROPUESTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y EL EQUIPAMIENTO.....	61
3.1.	El método MHTO.....	61
3.2.	Metas de producción.....	63
3.3.	Organigrama propuesto.....	64
3.3.1.	Elaboración del organigrama del MHTO.....	64
3.3.1.1.	Determinación del producto final valioso	67
3.3.1.2.	Estudio del proceso retrocediendo en secuencia.....	67
3.3.1.3.	Asignación de puestos.....	68
3.3.1.4.	Ajuste de flujo.....	69
3.3.1.5.	Asignación de secuencia de comunicación.....	70

3.3.1.6.	Acciones a desarrollar.....	72
3.3.1.7.	Nombramiento de puestos.....	73
3.3.1.8.	Organigrama.....	73
3.3.1.9.	Asignación de puestos en el organigrama.....	74
3.3.1.10.	Capacitación del personal.....	75
3.3.1.11.	<i>Hats</i> (puestos).....	75
3.3.1.12.	Control de las funciones para la elaboración del producto.....	77
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	79
4.1.	Descripción de la maquinaria y equipo mecánico.....	79
4.1.1.	Trituradoras.....	80
4.1.2.	Mezcladora.....	84
4.1.3.	Volteadoras.....	87
4.1.4.	Descompactadora del compost.....	91
4.1.5.	Cribadora de estrella.....	92
4.1.6.	Cribas de Trommel.....	94
4.1.7.	Ensacadora de compost.....	95
4.1.8.	Medidor de temperatura.....	97
4.1.9.	Medidor de oxígeno.....	99
4.1.10.	Medidor de humedad.....	100
4.1.11.	Medidor de pH.....	101
5.	MEJORA CONTINUA.....	105
5.1.	Evaluación de la productividad del proceso y del personal.....	105
5.1.1.	Análisis de resultados.....	106
5.2.	Control por medio de registros.....	107
5.2.1.	Elaboración de fichas de control.....	108
5.2.2.	Proceso de control por medio de registros.....	108

5.3.	Factores para medir la eficiencia del plan.....	111
5.3.1.	Estadísticos.....	112
5.4.	Acciones correctivas y preventivas.....	114
5.4.1.	Corto plazo.....	114
5.4.2.	Mediano plazo.....	114
CONCLUSIONES.....		117
RECOMENDACIONES.....		119
BIBLIOGRAFÍA.....		121
APÉNDICES.....		123

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Organigrama.....	5
2.	Temperatura durante el proceso de compostaje.....	43
3.	Indicador de pH.....	44
4.	Pilas con volteo.....	45
5.	Pilas estáticas con aireación pasiva.....	46
6.	Pilas estáticas con aireación forzada.....	46
7.	Reactores estáticos con movimiento del material.....	47
8.	Pilas o camellones.....	48
9.	Gallinaza seca almacenada en sacos.....	49
10.	Aireación de la gallinaza .....	50
11.	Tamizado.....	51
12.	Empaque.....	52
13.	Diagrama de operaciones.....	53
14.	Diagrama de flujo.....	54
15.	Diagrama de recorrido.....	55
16.	Distribución de la planta.....	57
17.	Secuencia del flujo.....	69
18.	Secuencia de comunicación.....	71
19.	Asignación de puestos en el organigrama.....	74
20.	Trituradora de campo.....	81
21.	Trituradora de planta.....	83
22.	Mezcladora.....	84



23.	Mezcladora portátil.....	85
24.	Volteadora autopropulsada Komptech Topturn 300.....	87
25.	Volteadora de minicarcador.....	88
26.	Volteadora autopropulsada sandberger sf 200.....	89
27.	Descompactadora de compost.....	91
28.	Cribadora de estrella.....	93
29.	Cribadora de <i>trommel</i> .....	94
30.	Ensacadora.....	96
31.	Ensacadora mecánica.....	97
32.	Termómetro.....	98
33.	Termómetro de la planta.....	99
34.	Medidor de oxígeno.....	100
35.	Medidor de humedad.....	101
36.	Medidor de pH.....	103

## TABLAS

I.	Herramientas para procesamiento de abono.....	56
II.	Distribución numérica de la planta.....	57
III.	Rendimiento comparativo.....	81
IV.	Características de la temperatura.....	98

## GLOSARIO

<b>Biol</b>	Es un abono orgánico del estiércol de los animales.
<b>Compost</b>	El compost, composta o compuesto (también llamado abono orgánico) es el producto que se obtiene del compostaje y constituye un grado medio de descomposición de la materia orgánica.
<b>Criba</b>	Cada uno de los aparatos mecánicos que se emplean en agricultura para cribar semillas o minería para lavar y limpiar los minerales.
<b>Descomposición</b>	A temperaturas menores de 40 °C se produce una degradación de azúcares y aminoácidos por la acción de grupos de bacterias.
<b>Descomposición termófila</b>	Estar o hallarse en un proceso de putrefacción. Temperaturas entre (40 y 60) °C, se degradan ceras, polímeros y hemicelulosa por hongos del grupo de los actinomicetos.

**Estadística**

Es un número o cantidad comparado con un número o cantidad anterior de la misma cosa. Se refieren a la cantidad de trabajo realizado o a su valor en dinero. Las estadísticas son la única medida fidedigna de cualquier producción, trabajo o actividad. Hablan de la producción. Miden lo que se ha hecho. De este modo, se puede dirigir por medio de estadísticas.

**Hats**

Es un término para describir los escritos, hojas de verificación y paquetes que esbozan los propósitos, la pericia y los deberes de un puesto. Se encuentra en carpetas y paquetes y se entrena en él a la persona en el puesto hasta un punto de aplicación plena de los datos que contiene. Un *hat* designa qué terminal en la organización está representando, lo que el termina maneja y que flujos dirige el terminal.

**Líneas**

Es una ruta por la cual viaja una partícula entre un terminal y el siguiente en una organización; una pauta fija de terminales que originan y reciben o reciben y transmiten órdenes, información u otras partículas.

**Patógenos**

Que origina y desarrolla una enfermedad.

**Tamizar**

Depurar, elegir con cuidado y minuciosidad.

***Trommel***

Es una palabra de origen del idioma alemán que significa tambor y son así llamadas las tamizadoras con esta forma.



## RESUMEN

En el presente trabajo de graduación se hará énfasis en el proceso de producción de abono y en el producto final valioso, además se mencionará la importancia que tiene el abono orgánico para el suelo.

Luego de estudiar el proceso, las distintas actividades se enmarcaron en un organigrama que utiliza el Método Hubbard de Tecnología Administrativa, que no es más que la determinación del producto final valioso, luego el estudio en reversa del proceso, la asignación y nombramiento de los puestos de trabajo. Este organigrama es dinámico, facilita la visualización de todas las actividades posibles que están contempladas en una organización.

Al finalizar el de realizar el organigrama y realizar los *hats* (puestos de trabajo) más importantes se propuso la maquinaria que podría ayudar a mejorar el producto final, tanto en cantidad como en calidad.

Teniendo el organigrama completo se desarrolló la descripción de la mejora con la maquinaria que puede incrementar y realizar de manera más eficiente el proceso en la planta procesadora de abono orgánico, como por ejemplo, la trituradora, mezcladora y equipo de medición (de oxígeno, temperatura, etcétera).

Por último se resaltó la importancia de llevar registros y se dio un enfoque nuevo de cómo gestionar las estadísticas. Remarcando que las estadísticas cuantifican de una manera pura cualquier gestión y ofrecen datos confiables en los cuales se pueden basar nuevas estrategias o decisiones importantes para llevar a expansión a la empresa.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Mejorar la productividad y el equipamiento de una planta procesadora de abono orgánico a través del Método Hubbard de Tecnología Organizativa.

### **Específicos**

1. Analizar el proceso de producción y la productividad actual de la planta procesadora.
2. Describir el proceso de producción actual en la planta procesadora de abono orgánico El Carmen.
3. Organizar el proceso de producción de acuerdo al Método Hubbard de tecnología organizativa en la planta procesadora.
4. Definir el producto final valioso que se está elaborando.
5. Implementar el Método Hubbard de tecnología organizativa en la planta procesadora.
6. Conocer distintos métodos de elaboración y producción de abonos orgánicos alternativos.



7. Conocer las fuentes alternativas para desarrollar el producto.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, la crisis energética mundial y los altos costos de los fertilizantes químicos han obligado a encontrar productos alternativos para la fertilización de los suelos. Por otro lado, la preocupación por la sostenibilidad de los sistemas productivos aunado a la conservación del ambiente, han obligado al aprovechamiento y el reciclaje de la materia orgánica de origen vegetal o animal para su transformación en abonos orgánicos. Estos procesos han sido poco desarrollados para generar productos a nivel industrial y en consecuencia las empresas dedicadas a este rubro son productivamente poco desarrolladas para abastecer la necesidad sentida de abonos orgánicos.

El presente trabajo de graduación presenta el estudio que se realizó en la planta procesadora de abono orgánico El Carmen ubicada en el municipio de San Miguel Panán del departamento de Suchitepéquez, en el cual se utilizó la tecnología organizativa Hubbard para aumentar la productividad y mejorar el aprovechamiento de la materia prima.

La tecnología Hubbard propone una forma alternativa para la expansión y viabilidad de cualquier empresa, identificando inicialmente el producto final que se quiere obtener, para luego observar y estudiar el flujo y la técnica necesaria para realizar el producto. La base de la tecnología es el desarrollo del organigrama, que se considera como el mapa de la organización en el cual se puede visualizar cualquier actividad entre las que cabe mencionar, la parte operativa y administrativa de la empresa, lo que implica la creación de las respectivas líneas de comunicación.



# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1. Descripción de la empresa**

A continuación se mencionan los datos más importantes de la procesadora de abono orgánico El Carmen tanto como su ubicación, la misión, visión e historia. Estos datos dan una idea general de la procesadora.

### **1.1.1. Ubicación**

Actualmente la planta procesadora de abono orgánico El Carmen se encuentra ubicada en el kilómetro 122 de la carretera CA-2, San Miguel Panán, departamento de Suchitepéquez. Con coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator): 15 P 675831 1604804.

### **1.1.2. Historia**

La planta procesadora de abono orgánico El Carmen surgió por la necesidad de satisfacer al mercado local de fertilizantes orgánicos y para darle un proceso más a la materia prima (gallinaza) producida por una granja avícola. La planta inició a producir abono orgánico en el 2009. Tiene 4 años de existir consiguiendo nuevos mercados y nueva tecnología para mejorar su proceso productivo y actividades administrativas. El abono orgánico producido se comercializa con el nombre de Naturabono.

### **1.1.3. Visión**

La visión de la empresa se refiere a lo que la empresa quiere crear, la imagen futura de la organización. La visión de la empresa es creada por la persona encargada de dirigir la empresa, el que da la dirección y el que tiene que valorar e incluir en su análisis muchas aspiraciones de los agentes que componen la organización.

La visión se realiza formulando una imagen ideal del proyecto y poniéndola por escrito, con el fin de crear el sueño de lo que se debe ser en el futuro. Luego de definir la visión de la empresa, todas las actividades se deben integrar en este punto y las decisiones y dudas se aclaran con mayor facilidad. Ser parte de todas las cosechas prosperas del mercado nacional.

La importancia de la visión radica en que es una fuente de inspiración para el negocio, representa la esencia que guía la motivación, de ella se toman fuerzas en los momentos difíciles y ayuda a trabajar por un motivo y en la misma dirección a todos los que se comprometen en la organización.

“La visión es ser parte de todas las cosechas prosperas del mercado nacional para el 2030”<sup>1</sup>.

### **1.1.4. Misión**

La misión de una organización es la razón de ser, el motivo por el cual existe. Asimismo, es la determinación de las funciones básicas que la empresa va a desempeñar en un entorno determinado para conseguir la misión.

---

<sup>1</sup> Fuente: Procesadora de Abono Orgánico El Carmen, San Miguel Panán, Suchitepéquez.

Es decir, la necesidad de satisfacer, los clientes a alcanzar, productos y servicios a ofertar.

Entre una de las características que debe tener una misión son: amplia, concreta, motivadora y posible. La misión define la identidad corporativa clara y determinada, que ayuda a establecer la personalidad y el carácter de la organización, de tal manera que todos los miembros de la empresa la identifiquen y respeten en cada una de sus acciones.

“La misión de la procesadora de abono orgánico El Carmen es el compromiso de producir el abono orgánico de alta calidad y entregarlo en el tiempo acordado con el cliente”<sup>2</sup>.

#### **1.1.5. Valores**

Los valores son aquellos juicios éticos sobre situaciones imaginarias o reales a los cuales las personas se sienten más inclinadas por su grado de utilidad personal y social. Los valores son las bases más importantes de cualquier organización.

Los altos dirigentes de la organización deben desarrollar virtudes como la templanza, la prudencia, la justicia y la fortaleza para ser transmisores de un verdadero liderazgo. Los valores son importantes para producir cambios a favor del progreso, son posibles porque muchos creen en ellos y no son ni pueden ser un simple enunciado.

---

<sup>2</sup> Fuente: Procesadora de Abono Orgánico El Carmen, San Miguel Panán, Suchitepéquez.

“En esta empresa se tienen definidos los siguientes valores como los más importantes para el desenvolvimiento de las actividades diarias:

- Honestidad: en la entrega y servicio.
- Responsabilidad: de todo nuestro trabajo y esfuerzo para dar el mejor producto.
- Orden: en las actividades diarias.
- Disciplina: en el cumplimiento de nuestros objetivos”<sup>3</sup>.

#### **1.1.6. Organización**

Una organización es un sistema cuya estructura está diseñada para que los recursos humanos, financieros, físicos, de información y otros, de forma coordinada, ordenada y regulada por un conjunto de normas, logren determinados fines.

La planta procesadora El Carmen está conformada de la siguiente manera:

- Arenera El Carmen
- Vivero El Carmen
- Granja Avícola Pamaxan

##### **1.1.6.1. Organigrama**

El organigrama es también llamado carta o gráfica de organización, consiste en una representación de las relaciones jerárquicas existentes.

---

<sup>3</sup> Fuente: Procesadora de Abono Orgánico El Carmen, San Miguel Panán, Suchitepéquez.

Toda empresa cuenta con un organigrama de fácil acceso para el personal, a manera de simplificar la visión total de las responsabilidades, facilitando la gestión, a continuación una representación gráfica del organigrama de la empresa:

Figura1. **Organigrama**



Fuente: elaboración propia.

### 1.1.6.2. **Funciones y puestos**

Las funciones y puestos de las empresas están bajo dirección de recursos humanos el cual se encarga de seleccionar, contratar, formar, emplear y retener a los colaboradores de la organización. Estas tareas las puede desempeñar una persona o departamento en concreto junto a los directivos de la organización.

El objetivo básico que persigue la función de recursos humanos es alinearse con las estrategias de la organización, lo que permitirá implantar la estrategia organizacional a través de las personas, quienes son consideradas como los únicos recursos vivos capaces de llevar al éxito organizacional.



Las diferentes funciones y puestos de trabajo dentro de la empresa son:

- **Encargado de producción**  
Es el responsable de producir abono orgánico, él opera el minicargador, crea las pilas y las ventila, hace las mezclas de gallinaza con diferentes tipos de materia prima, además supervisa a sus ayudantes en el llenado y tamizado del abono.
- **Ayudante de producción**  
Ayuda al encargado de producción a empacar los sacos de abono orgánico, carga los sacos cuando se hace algún despacho. Le aplica humedad a las pilas o microorganismos en su efecto.
- **Vendedor**  
Es el encargado de cerrar los negocios y contactar nuevos clientes.
- **Administrador**  
Es responsable de llevar las cuentas, de proveer los recursos necesarios para llevar a cabo la producción.

## **1.2. Abono orgánico**

Los abonos orgánicos tienen propiedades que ejercen determinados efectos al suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este, básicamente las propiedades físicas, químicas y biológicas, en este capítulo se detallarán las diferentes propiedades a profundidad.

### **1.2.1. Definición**

Partiendo de la definición de las palabras según la Real Academia Española, “abono”: es acción y efecto de abonar.

- Abonar: echar en la tierra laborable materias que aumente su fertilidad.
- Orgánico: dicho de una sustancia: que tiene como componente constante el carbono, en combinación con otros elementos, principalmente, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno (también llamados macroelementos).

El abono orgánico es un fertilizante que proviene de restos animales, restos vegetales de alimentos u otra fuente orgánica natural, es decir, que no es producido por medios industriales, en comparación con los inorgánicos, los fertilizantes orgánicos permiten proteger el suelo y necesitan menos energía para su fabricación.

### **1.2.2. Tipos**

Existen diferentes tipos de abono orgánico dependiendo de la materia prima y el proceso que reciben, se les nombra de diferente manera:

- Bocashi: técnica de fermentación japonesa.
- Humus: compuesta de productos orgánicos de naturaleza coloidal.
- Compost o abono orgánico: descomposición natural de la materia orgánica.
- Guano: elaborado de forma natural de los excrementos de murciélago.

- Lombricompost: abono orgánico elaborado por lombrices.
- Biol: abono orgánico elaborado de estiércol de animales.

### **1.2.3. Características**

Generalmente, los abonos son incorporados al suelo, pero pueden ser también aportados por el agua de riego. Una técnica particular, el cultivo hidropónico, permite alimentar las plantas con o sin sustrato. Las raíces se desarrollan gracias a una solución nutritiva (agua más abonos) que circula en contacto con ellas. La composición y la concentración de la solución nutritiva deben ser constantemente reajustadas.

En ciertos casos, una parte de la fertilización puede ser realizada por vía foliar, en pulverización. En efecto, las hojas son capaces de absorber abonos, si son solubles y la superficie de la hoja permanece húmeda bastante tiempo.

Esta absorción queda siempre limitada en cantidad. Son, pues, muchos los oligoelementos que pueden ser aportados así, teniendo en cuenta las pequeñas cantidades necesarias a las plantas. Los abonos deben ser utilizados con precaución: generalmente se sugiere:

- Evitar los excesos, pues fuera de ciertos umbrales los aportes suplementarios no solamente tienen ningún interés económico, sino que pueden ser tóxicos para las plantas (en particular los oligoelementos) y dañar el entorno.

- Controlar sus efectos sobre la acidez del suelo, tener en cuenta las interacciones posibles entre los elementos químicos.

#### Características físicas:

- Densidad aparente
- Estructura
- Aireación y drenaje
- Retención de agua
- Consistencia
- Suministro de nutrientes
- Fuente de macronutrientes
- Fuente de micronutrientes
- Alto intercambio catiónico

#### **1.2.4. Usos del producto**

Se puede utilizar para abonar jardines municipales, jardines de las casas, cultivos de invernadero, almácigos de diferentes cultivos y cultivos en grandes extensiones. Tanto en cultivos de masiva producción como áreas pequeñas como jardineras pequeñas.

#### **1.2.4.1. Ventajas del uso**

Enriquece el suelo con microorganismos y para su fertilidad, restablece, equilibra el pH, mantiene el suelo, no desgasta al suelo, mejora su conductividad electronegativa. Suelos conservan más tiempo su humedad.

#### **1.2.4.2. Forma de aplicación**

La aplicación del compost de forma general es preferible hacerla en época de lluvia para una mejor absorción. Como es lógico su dosificación dependerá en cada caso concreto del tipo de cultivo, de la naturaleza del suelo receptor y de las características específicas del abono orgánico a ser utilizado quedando determinada por:

- La necesidad en nutrientes
- La distribución en el tiempo de las necesidades

#### **1.2.5. Materia prima**

- Restos vegetales: residuos de cosechas (maíz, tomate, arroz, café, etcétera) verduras, madera, cascabillos.
- Restos animales: gallinaza, pollaza, cerdaza, restos de mataderos.

## **1.2.6. Productos sustitutos**

Existen distintos productos sustitutos sobre todo de componentes artificiales los cuales se pueden elaborar con distintos métodos, tanto en la extracción de minerales como en la manipulación de los elementos en laboratorios. En seguida se amplía más la información de los fertilizantes químicos.

### **1.2.6.1. Fertilizantes químicos**

Un fertilizante es una sustancia destinada a abastecer y suministrar los elementos químicos al suelo para que la planta los absorba. Se trata, por tanto, de una reposición o aporte artificial de nutrientes.

Un fertilizante mineral es un producto de origen inorgánico, que contiene, por lo menos, un elemento químico que la planta necesita para su ciclo de vida. La característica más importante de cualquier fertilizante es que debe tener una solubilidad máxima en agua, para que, de este modo pueda disolverse en el agua de riego, ya que los nutrientes entran en forma pasiva y activa en la planta, a través del flujo del agua.

Existen elementos químicos o nutrientes que pueden clasificarse en: macroelementos y microelementos.

Los macroelementos son aquéllos que se expresan como: el porcentaje (%) en la planta o g/100 g, estos existen en mayores cantidades; los principales son: N, P, K, Ca, Mg, S.

Los microelementos se expresan como: ppm (parte por millón), se presentan en cantidades mínimas = mg/kg = mg /1 000 g; los principales son: Fe, Zn, Cu, Mn, Mo, B, Cl.

#### **1.2.6.2. Diferencia entre abonos y fertilizantes**

En las materias primas utilizadas, en el abono orgánico son residuos animales y vegetales en cambio en los fertilizantes químicos son minerales extraídos de minas o sintetizados artificialmente.

En su proceso de elaboración. Por su efecto, el abono orgánico aporta nutrientes al suelo y a la planta para un mejor desempeño de la misma sin dejar residuos tóxicos al suelo. Por el contrario del fertilizante químico que da los minerales importantes a la planta para mejorar su rendimiento pero desequilibra las propiedades naturales del suelo.

### **1.3. Factores ambientales**

Bajo el nombre de factores o parámetros ambientales, se engloban los diversos componentes del medioambiente entre los cuales se desarrolla la vida en el planeta, estos son:

- El hombre, la flora y la fauna
- El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje
- Las interacciones entre los anteriores
- Los bienes materiales y el patrimonio cultural

### **1.3.1. Problemas ambientales**

Son los cambios producidos por las actividades humanas y que generan una disminución en la calidad de vida de la población. Entre los principales están:

- El cambio climático: en la actualidad se está produciendo lo que se denomina como el calentamiento global, debido a las emisiones de gases de efecto invernadero. El efecto invernadero es necesario para el mantenimiento de la temperatura del planeta, estos gases no dejan escapar el calor, de forma que el planeta se calienta.
- Las consecuencias de un calentamiento global son las relacionadas con la fusión de los polos y el aumento del nivel del mar, con la consiguiente pérdida de la superficie habitable para el ser humano, las pérdidas de cosecha, entre otros.
- Reducción de la capa de ozono: una de las capas de la estratosfera tiene una alta concentración de ozono. Esta capa tiene la propiedad de filtrar los rayos ultravioleta, de forma que la radiación llega muy disminuida al planeta. La radiación ultravioleta dificulta la fotosíntesis de las plantas, debilita el sistema inmune de los animales, favoreciendo la aparición de cánceres.



- La pérdida de biodiversidad: la biodiversidad, se considera como la suma de todas las especies existentes en el planeta, todas las especies tienen un papel dentro de su ecosistema, de forma que su pérdida produce una inestabilidad en los mismos. La ocupación de los ecosistemas naturales para diferentes usos y la falta de una gestión adecuada están llevando a la pérdida de muchas especies a una velocidad muy superior a la natural, lo que se considera un proceso de extinción masiva.
- La contaminación: algunas actividades humanas producen una serie de desechos que contaminan los diferentes agentes ambientales: suelo, agua y aire. Los contaminantes más peligrosos son: la contaminación radioactiva y bioacumulativa, que persiste en los tejidos vivos, transmitiéndose de un organismo a otro a través de la cadena trófica. Otros contaminantes tienen como efecto principal la pérdida de recursos necesarios para los seres humanos, al no poderse utilizar el suelo o el agua contaminados.
- El agotamiento de los recursos naturales: a pesar de que ya se superan los seis mil millones de seres humanos en el planeta, la población humana sigue creciendo, con lo que la falta de recursos para todos ya es un hecho. Casi todos los metales están agotándose, al igual que los recursos no renovables, mientras que muchos recursos renovables son sobreexplotados, los yacimientos de petróleo escasean, con el agua dulce y los recursos alimenticios el problema es similar: la seguridad alimentaria es cada vez menor y los suelos fértiles disminuyen por erosión o contaminación.

### **1.3.2. Marco jurídico de la gestión ambiental**

La legislación guatemalteca relacionada con el ambiente y los recursos naturales parte de preceptos generales y mandatos establecidos en la Constitución de la República de Guatemala, específicamente en los siguientes Artículos: 64 que se refiere al patrimonio natural; 97 que trata sobre la protección al ambiente y el equilibrio ecológico; el 119 inciso C, que se refiere a las obligaciones del estado en la protección y aprovechamiento de los recursos naturales; el 122 declara zonas y recursos naturales como bienes del estado y define las reservas y dominios estatales; el 125 que se relaciona con la explotación de los recursos naturales no renovables; el 126 declara de urgencia nacional e interés social la reforestación de los bosques; el 127 referido al dominio público de todas las aguas y el 128 relacionado con el aprovechamiento de las aguas y servicios colectivos.

#### **1.3.2.1. Leyes relacionadas con el ambiente y los recursos naturales**

A continuación se mencionan las leyes y códigos más importantes, las instituciones que las ejecutan, el objetivo principal de la ley y acción que regula:

Código Municipal Decreto 12-2002: el objetivo principal es la gestión Municipal, ejecutada por la Municipalidad, regula la Creación de las Comisiones de Ambiente, Planes de Ordenamiento Territorial Municipal, áreas verdes en zonas urbanas y actividades de construcción.

Ley Forestal Decreto No. 101-96: el objetivo principal es la protección de los bosques y suelos de vocación forestal, ejecutada por el INAB, realiza consideraciones para la protección forestal y reducción de la deforestación.

Reglamento interno del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación Acuerdo Ministerial 617-2004: su objetivo es accionar del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, ejecutado por el MAGA, regula las normas que afectan: la producción, transformación, almacenamiento, comercialización, exportación e importación de productos de insumos agrícolas.

Código de Salud Decreto No. 90-97: el objetivo principal es la prevención, promoción, recuperación y rehabilitación de todos los habitantes del país; lo ejecuta el Ministerio de Salud. Instruye al Ministerio de Salud Pública a coordinar con la comisión nacional de medioambiente y las municipalidades para promover un ambiente saludable, prohibición de importación de tóxicos.

Código Penal No. 17-73: el objetivo principal es crear la normativa para la acción penal, es ejecutado por el Organismo Judicial y el Ministerio Público, contiene la regulación de la responsabilidad civil de propagar epidemias y enfermedades que afecten la salud humana, que perjudique a las plantas y animales, responsabilidad de contaminar.

Ley del Ministerio Público, Decreto No. 40-94: el objetivo principal es la investigación y persecución penal, ejecutada por el Ministerio Público, acción que regula: la creación de la fiscalía del medioambiente.

Ley de Áreas Protegidas, Decreto No. 4-89: el objetivo principal es preservar el estado natural de las comunidades bióticas, la ejecuta el CONAP, acción que regula: establecimiento de ciertas consideraciones para la conservación de áreas protegidas debidamente declaradas y administradas.

### **1.3.3. Riesgo ambiental**

El riesgo ambiental es la capacidad de una acción de cualquier naturaleza que por su ubicación, características y efectos, genera posibilidad de causar daño al entorno o a los ecosistemas. El riesgo ambiental no es más que la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno ocasionado por el hombre o de forma natural, que daña directa o indirectamente al ambiente. Es un peligro ambiental que puede afectar a los humanos en función de la probabilidad de ocurrencia y severidad del daño.

#### **1.3.3.1. Evaluación general de riesgos**

Las evaluaciones de riesgos se pueden agrupar en cuatro grandes bloques:

- Evaluación de riesgos impuestos por la legislación específica.
- Evaluación de riesgos para los que no existen legislación específica pero están establecidas en normas internacionales, europeas o nacionales.
- Evaluación de riesgos que precisan métodos especializados de análisis.
- Evaluación general de riesgos.

### **1.3.3.2. Clasificación del riesgo**

- Riesgos naturales: son los asociados a fenómenos geológicos internos, como erupciones volcánicas y terremotos, la caída de meteoritos, las inundaciones debidas a causas climáticas naturales.
- Riesgos antropogénicos: son producidas por actividades humanas, aunque las circunstancias naturales pueden condicionar su gravedad, accidentes como el Bhopal (químico), Chernóbil (nuclear) son antropogénicos.

### **1.3.4. Contingencia ambiental**

Situación de riesgo, es derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que pueden colocar en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas. Una contingencia es toda condición o situación cuyo resultado está ligado a la aparición de uno o más hechos en el futuro. Pueden referirse a situaciones determinadas, identificables, como sería el caso de un juicio pendiente de resolución por contaminación ambiental, o riesgos indeterminados, como la alteración de garantías contra efecto por contaminación del producto.

Las contingencias de pérdida están relacionadas con las multas y sanciones derivadas de una incorrecta actuación ambiental. Según la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, la multa por violación al Artículo 8 es de Q5 000,00 a Q100 000,00. Las contingencias por ganancias están relacionadas con los incentivos y subsidios derivados del cumplimiento de parámetros ambientales.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, establecerá reconocimientos pertinentes, como forma de incentivar a las empresas que tomen en cuenta los aspectos ambientales.

#### **1.3.4.1. Plan de contingencia**

Según el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, define al plan de contingencia como: descripción de las medidas a tomar como contención a situaciones de emergencia derivadas del desarrollo del proyecto, obra, industria o actividad y para situaciones de desastre natural. El plan de contingencia debe cubrir como mínimo los siguientes riesgos:

- Naturales: sismos, inundaciones
- Tecnológicos: incendios, fugas de combustibles, explosiones, etcétera
- Ocupacionales: por ruido, residuos, vapores

#### **1.3.5. Impacto ambiental**

Existe un impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable sobre el medio. Los impactos que una determinada actuación provocan sobre su medio son numerosos, siendo la finalidad de cualquier estudio de impacto ambiental la determinación, la descripción y la caracterización de todos y cada uno de los impactos ambientales derivados de la correspondiente actuación.

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con complicaciones ambientales. Hay que hacer constar que el término impacto no implica negatividad, ya que estos pueden ser tanto positivos como negativos.

#### **1.3.5.1. Estudio de impacto ambiental**

El Artículo 17 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental dice que es el documento técnico que permite identificar y predecir, con mayor profundidad de análisis, los efectos sobre el ambiente que ejercerá un proyecto, obra, industria o actividad que se ha considerado como de alto impacto ambiental. Este estudio deberá identificar, describir y valorar de manera apropiada, los efectos notables previsibles que la realización del proyecto produciría sobre los distintos aspectos ambientales.

#### **1.3.6. Desarrollo industrial y ambiente**

- Países en vías de desarrollo: los habitantes de estos países demandan mejoras continuas en su calidad de vida y para hacer frente a estas necesidades, hacen uso de los recursos naturales. A través de este mecanismo los gobiernos privilegian a las industrias, apoyando la creación de actividades de todo tipo, sin tener en cuenta que existe un ambiente, sobre el cual se instalan las industrias, las cuales generan impactos ambientales de todo tipo sobre el ambiente.

- Países en vías de industrialización: estos países tienen siempre graves problemas de contaminación, pues su desarrollo es muy rápido y son grandes consumidores de energía y de materiales. Su industria suele ser anticuada y la normativa ambiental existente muy tolerante. A este contexto se debe añadir que estos países tienen un endeudamiento muy elevado, al que hacen frente mediante la producción.
- Estos esfuerzos se realizan muchas veces a costa de la calidad del ambiente y los gobernantes son conscientes de ello, pero no ven otra salida más que el crecimiento y la producción, por lo que sólo se preocupan por proteger el ambiente siempre que esta no afecten al crecimiento del país.
- Países industrializados: la población de estos países se ven afectadas por problemas como el de los residuos sólidos, aguas residuales y la contaminación del suelo. Además los responsables de estos países (políticos y grupos industriales), se ven preocupados por el gran consumo de combustibles fósiles, ya que pueden verse afectados gravemente por la limitación de las reservas a nivel mundial. En estos países se planifica, legisla y se investiga sobre sistemas anticontaminación, se utilizan sistemas de descontaminación, se controla cada vez más la calidad de los productos. El objetivo final es degradar cada vez menos el ambiente.

### **1.3.7. La pequeña y mediana empresa en Guatemala**

Los métodos de producción de la pequeña y mediana industria generalmente son poco eficientes. Por las siguientes razones:



- Falta de información y sensibilización.
- Falta de vigilancia y fiscalización de parte de las autoridades.
- Falta de estímulos económicos y posibilidades de financiamiento.
- Insuficientes ofertas de asesoría para la protección ambiental.
- Poco personal calificado en el ramo de la gestión empresarial del medioambiente, así como, en la protección ambiental integrada en la producción.

#### **1.3.7.1. Características de las PyMES en Guatemala**

- Ubicación: parte del hogar es la fábrica.
- Mano de obra: operan con mano de obra intensiva, la familia son los empleados o su mayoría.
- Tecnología: funcionan con tecnología sencilla de baja eficiencia, usualmente con equipos y herramientas de construcción local, procesos deficientes.
- Aspectos ambientales: trabajan con mínimas medidas de seguridad, prácticas reducidas de protección ambiental, proporcionan mínimo o ningún tratamiento a sus residuos.

#### **1.4. Desarrollo sostenible**

En la actualidad se necesita un desarrollo consciente de los recursos naturales sin perder el aspecto de la viabilidad y el entorno social. Guardar el equilibrio de estos tres aspectos se integra en el término desarrollo sostenible.

#### **1.4.1. Concepto**

Es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, es decir, que no se trata de mantener intacta la naturaleza sino de manejar su uso.

#### **1.4.2. Importancia del desarrollo ambiental sostenible**

El crecimiento demográfico mundial ha crecido exponencialmente y su ritmo parece no detenerse, especialmente en los países en vías de desarrollo. De igual manera, los patrones de consumo de estas poblaciones se incrementan, demandando cada vez más un mayor número de bienes que en última instancia provienen de los recursos naturales.

A esta presión sobre los recursos naturales, se suma el impacto que causan sobre el ambiente los procesos agrícolas e industriales. En muchos casos, las malas prácticas en los procesos generan un desequilibrio de recursos vitales como el agua, los bosques y la tierra, los cuales se regeneran a un ritmo más lento del que son explotados. Todo ello tiene un impacto en el ser humano y las medidas deben ser tomadas para enfrentarlo de la mejor manera posible.

El desequilibrio de los recursos naturales puede evitarse utilizando productos orgánicos, en la producción agrícola, productos renovables o balanceando las dosis de productos químicos. De esta manera se aprovecharían los recursos sin contaminarlos.

### **1.4.3. Recursos naturales**

Los recursos naturales son aquellos elementos proporcionados por la naturaleza sin intervención del hombre y que pueden ser aprovechados por el hombre para satisfacer sus necesidades.

#### **1.4.3.1. Renovables**

Son aquellos recursos naturales cuya existencia no se agota por la utilización de los mismos. Esto puede ocurrir por dos motivos:

- Porque su utilización no modifica su existencia actual o el estado de los mismos: energía solar, energía eólica, energía hidráulica, energía biotermal, etcétera.
- Porque se regeneran lo suficientemente rápido para que puedan seguir siendo utilizados sin que se agoten: peces, bosques, biomasa en general, etcétera. Este tipo de recursos naturales renovables pueden dejar de ser renovables si se les utiliza en exceso. Por ejemplo, la pesca excesiva está llevando a que el número de ejemplares de ciertas especies disminuya con el tiempo, es decir, que la tasa de explotación es mayor que la tasa de regeneración. Lo mismo sucede con los bosques nativos.

#### **1.4.3.2. No renovables**

Son aquellos que existen en cantidades fijas o bien aquellos cuya tasa de regeneración es menor a la tasa de explotación. A medida que los recursos naturales no renovables son utilizados, se van agotando hasta acabarse. Ejemplos de recursos naturales no renovables son el petróleo, los minerales y el gas natural.

El petróleo juega un rol fundamental en la economía, ya que actualmente el sistema económico depende de la energía provista por el petróleo. Como se dijo, el petróleo es un recurso natural no renovable, lo que significa que algún día se terminará. Es por esto que se están investigando energías alternativas para reemplazar al petróleo. Algunas alternativas serían los biocombustibles, la energía solar, la energía eólica y la utilización del hidrógeno como combustible. También preocupa actualmente el impacto ambiental que tiene la utilización de los combustibles fósiles, principalmente debido a un fenómeno conocido como calentamiento global, que ocasionaría un aumento de la temperatura en todo el planeta, con terribles consecuencias para los ecosistemas.

#### **1.4.4. Ambiente y desarrollo**

El desarrollo sostenible es un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades. Esta definición fue empleada por primera vez en 1987 en la Comisión Mundial del Medio Ambiente de la ONU.

En la actualidad, la conciencia de que es necesario preservar y mantener el ambiente se está reflejando en la mayoría de los países y es algo positivo para el bien del ambiente y el desarrollo. A nivel mundial se han generado nuevas tecnologías, conocimientos y medidas concretas para solucionar los problemas ambientales globales. Proteger el ambiente debe ser parte de todas las actividades de desarrollo económico y social. Si no se protege el ambiente no se podrá alcanzar el desarrollo.

## **1.5. El Método Hubbard de Tecnología Organizativa**

El Método Hubbard de Tecnología Organizativa lo que pretende es llegar en todas las actividades dentro de la organización a un nivel aceptable o superior para llamarlo estándar y para llegar a un nivel estándar se necesita realizar una política por procedimiento o actividad de la empresa además de tener un propósito, metas y objetivos coordinados y programados, que se ejecuten y se den a conocer a todos los integrantes de una manera eficaz y eficiente.

### **1.5.1. Definiciones básicas**

El Método Hubbard de Tecnología Organizativa sugiere que toda palabra malentendida, se debe aclarar y comprender buscándola en el diccionario, de lo contrario esta palabra malentendida bloqueará la habilidad posterior para estudiar o aplicar datos. También bloqueará la comprensión posterior de una organización, su organigrama, el puesto o deberes de un individuo, esos malentendidos pueden impedir realmente el conocimiento de un puesto o de la acción de este.

Organizar: la forma correcta de hacerlo es tener la tecnología de un trabajo, planearlo, obtener los materiales y entonces hacerlo. Esto es lo que se llama organizar. Cuando la secuencia anterior no se realiza se tiene lo que se llama arreglárselas. Demasiado de arreglárselas eventualmente destruirá la moral. Uno se las arregla mientras que organiza. Si se las arregla demasiado sin organizar obtendrá un producto decreciente o un no producto. Si nada más organiza no obtendrá un producto. Arreglárselas mientras organiza poco a poco pondrá las líneas más y más derechas y la acción más y más derecha y con menos trabajo se obtiene un mayor producto.

Organización: una organización suave consiste de tener una terminal (un encargado) para cada tipo de actividad en la que la organización está involucrada. Puede haber cuatro o cinco actividades con una terminal en tanto se obedezcan tres cosas:

- La terminal en si tiene que saberlo
- Las terminales cercanas tienen que saberlo
- Las terminales distantes tienen que saberlo

### **1.5.2. Acciones fundamentales de organización**

Estas son las siguientes acciones fundamentales de la organización:

- Al hacer el organigrama este debe ocuparse del volumen
- Sólo una persona, también debe organizarse
- Agregar gente sin organigrama, agrega confusión
- Para tener un producto, algo debe fluir hacia fuera

Se puede observar dos aspectos: se tienen elementos estables (puestos), elementos que fluyen (cosas que experimentan cambio).

No es necesario hacer que un terminal estable realice sólo una cosa. Pero si es así, también tiene una secuencia correcta de acciones.

Así que las posiciones de la organización cambian las partículas que fluyen. Las partículas fluyen en secuencia. Las cosas entran a la organización, se cambian y fluyen hacia fuera de la organización.

Una organización con una sola clase de artículos es menos compleja que una con varios tipos de artículos.

### **1.5.3. El organigrama**

Un organigrama se tiene que observar como un tablero para organizar (verbo) y no como un tablero de la organización (sustantivo), es decir como algo dinámico con vida. El organigrama muestra el modelo de cómo organizar para conseguir un producto. El organigrama del Método Hubbard de Organización está integrado por 7 divisiones, cada división puede estar integrado por 7 departamentos (esto depende de la necesidad de la organización, por lo general, se utilizan 3 departamentos), cada departamento puede tener 7 unidades como máximo y cada unidad puede tener 7 subunidades.

#### **1.5.4. Flujos de producción**

Un ejemplo de cómo debe fluir la producción: en una sala de máquinas, el combustible fluye hacia dentro y se transforma en movimiento que fluye hacia fuera. Alguien maneja las máquinas. Alguien repara las máquinas. Todo esto lo puede hacer una sola persona; pero en cuanto aumenta el volumen, uno tiene que planificar las acciones, clasificarlas y ponerlas en un organigrama que las personas que están ahí conozcan y por el cual se rijan; de otra manera, el lugar no funcionará bien. Esto se hace dividiendo el manejo y la reparación en dos acciones; creando dos actividades en el mismo organigrama.

#### **1.5.5. Objetivos constantes del empresario**

- Una organización consta de propósitos coordinados, líneas y terminales. Solo consta de eso.
- Para ser viable, debe tener un intercambio justo y valioso con un área fuera de su perímetro en un volumen adecuado a sus necesidades.
- Para expandirse, debe fortalecer sus propósitos e incrementar sus líneas y terminales, multiplicar su intercambio por encima del índice de su consumo.

#### **1.5.6. Siete divisiones de la organización**

De acuerdo con este método de organización, todas las organizaciones no importando el servicio o producto que elaboren deben contener siete divisiones para tener control; para estabilizarse si se está empezando o expandirse si ya se ha establecido. A continuación se detallarán las siete divisiones.



### **1.5.6.1. División Ejecutiva**

Esta división coordina y supervisa las actividades de la organización de manera que funcione con fluidez, elabore sus productos de forma viable y entregue sus productos y servicios a individuos y a la comunidad con alta calidad.

En esta división se generan las nuevas ideas, las políticas, las metas y la planificación de cualquier proceso que se necesite mejorar o que se necesite implementar.

Se ven también asuntos legales de la empresa, asuntos financieros como nuevas inversiones o ventas de activos. Se toman decisiones de acuerdo a la interpretación de las estadísticas.

Esta división se encarga de las sesiones de los altos directivos de la empresa para tomar decisiones en conjunto o para ver el cumplimiento de los resultados que se tenían planificados.

Esta división como su nombre lo indica, división ejecutiva, es básicamente la encargada de ejecutar y resolver cualquier inconveniente para siempre hacer fluir cualquier actividad y llegar siempre a las metas propuestas.

### **1.5.6.2. División de Recursos Humanos**

Esta división se asegura del establecimiento de la organización mediante contratar personal y colocarlos adecuadamente en beneficio de él y la organización, establecer un sistema de comunicaciones y recopilar gráficas adecuadas de las estadísticas de producción de la empresa para uso ejecutivo.

El propósito de esta división es el de establecer y mantener el orden de la organización y de cada división que la compone. Se ha encontrado que la única razón de toda falta de prosperidad de una organización es interna.

El área de público que la rodea tiene muy poco que ver con que las estadísticas estén altas o bajas. Una organización al entregar desorden y por su propia conducta, trastorna su área, pero puede también enderezarla siempre y cuando haga su trabajo. Así que esta también es una razón interna.

Así pues, sí una organización está bien establecida de forma que cada trabajador esté desempeñando su función exacta, las estadísticas subirán y la organización prosperará porque ha sido manejada internamente. Todos los auges y depresiones de una organización se deben a que ha sido construida de forma experta y luego, al tener un período de apogeo de producción, no se la mantiene en esa condición de buen establecimiento y se desintegra.

Esta división básicamente consiste en locales, personal, entrenamiento en el hat, archivos, líneas, suministros y material y todas las cosas necesarias para el establecimiento.

### **1.5.6.3. División de *Marketing***

Esta división hace que los productos de la organización se conozcan y se demanden ampliamente y crea una gran cantidad de personas que los obtienen. El deber de esta división es asegurarse de que el producto de la empresa se pondrá en el mercado de tal forma que sea deseado y entregado.

En esta división se crea deseo y demanda cuidando la entrega del producto, también se garantiza y da como resultado alguna especie de intercambio. Otra forma de decir, se entrega lo que se promete.

Se utiliza la publicidad para atraer e interesar y hacer llegar el mensaje a los clientes potenciales. Además se planifica la distribución para conseguir que se distribuya la promoción y el producto en los puntos donde se usará la promoción y se venderá y consumirá el producto.

Esta división es una de las más descuidadas por parte de las empresas por eso se debe conocer su trabajo y se debe incluir dentro de la planificación de gerencia para no tener problemas con la venta del producto, porque un producto puede ser muy bueno pero si no se da a conocer resulta muy difícil intercambiarlo.

### **1.5.6.4. División de *Tesorería***

Esta división maneja los asuntos financieros, bienes y suministros de la organización, de modo que se cuide por completo su cuerpo físico, permitiéndole elaborar sus productos y entregar sus servicios y mantenerse solventes.

Se llevan todos los registros monetarios tanto de ingreso como de egreso, es decir se lleva toda la contabilidad de la empresa, planillas, compras, ventas, etcétera. También en esta división gestiona los inventarios de todos los bienes, inmuebles etcétera.

#### **1.5.6.5. División de Producción**

Esta división proporciona productos de excelente calidad y servicios sin demoras para los clientes. Convince a nuevos clientes para que utilicen el producto de la empresa y son parte importante de la expansión de la empresa.

Esta división se considera el corazón de la empresa el cual demanda muchos trabajadores, energía, insumos, etcétera. Es donde se elabora el producto y muchas veces se le presta demasiada atención a esta división y se descuidan las demás divisiones.

En el comienzo de una nueva empresa esta división muchas veces es la primera que funciona pero luego no se crean las otras divisiones y por eso acontecen muchos inconvenientes en el establecimiento y la expansión de la organización.

#### **1.5.6.6. División de Calidad**

Esta división se asegura de que cada producto que sale de la organización tenga el nivel de calidad esperado. Esta división está integrada por tres departamentos, el Departamento de Revisiones y Exámenes, Corrección de Productos y De Personal y por último el Departamento de Certificaciones y Premios.

El Departamento de Revisiones y Exámenes se encarga de supervisar las actividades de producción y a través de hojas de verificación mide y califica la actividad que realiza el trabajador como el producto que se está obteniendo. Teniendo el resultado de las hojas de verificación se verifican y se analizan los datos para luego tomar las medidas correctivas y de mejora.

El Departamento de Corrección de Productos y de Personal analiza la mala práctica realizada, da la solución y capacitación de la actividad corregida, luego le da seguimiento a esta hasta que se convierta en una actividad estándar.

El Departamento de Certificaciones y premios es el encargado de verificar si las actividades cumplen los parámetros establecidos, si es así los certifica y premia individualmente a las unidades de trabajo. El período de certificación y premiación lo establece la política de cada empresa.

La División 5 o de Calidad en este método tiene mayor autoridad sobre las demás divisiones, porque tiene toda autoridad de corregir las actividades de todas las divisiones.

#### **1.5.6.7. División de Distribución**

Esta división, mediante todas sus actividades hace que se conozcan y distribuyan los servicios y productos de la organización al público en general.

En esta división se encarga de las relaciones públicas de la empresa, además de la imagen pública y el crecimiento de nuevos clientes. Aprovecha las buenas relaciones con otras empresas para hacer alianzas y de esta manera ayudar a la expansión de la empresa.

La buena imagen de la empresa es el propósito de esta división que también se puede utilizar como un medio de publicidad y la publicidad de boca en boca es una línea de comunicación de relaciones públicas superior a la prensa, la radio y la televisión. La radio, la prensa y la televisión sólo tratan de crear publicidad de boca en boca.

#### **1.5.7. Secuencia estándar de Organización Hubbard**

La secuencia estándar consiste en la alineación de las siete divisiones mencionadas anteriormente que conforman la organización en el siguiente orden: comenzando con la División 7 que es la División Ejecutiva, luego la División 1 de Establecimiento, División 2 de Promoción y Ventas, División 3 de Tesorería, División 4 de Producción, División 5 de Calidad y División 6 de Distribución. Esta secuencia es de esta manera circular iniciando con la División 7 porque esta da la dirección y estrategias de la empresa.

### **1.5.8. Administración estándar**

El organigrama, los *hats* (puestos de trabajo), las líneas de comunicación, los centros de comunicación, las canastillas de comunicación, los impresos para despachos, los impresos de encaminamiento, las acciones de inspección, las acciones de promoción, llevar un archivo central, el manejo de clientes o visitantes, las ventas, la recaudación de ingresos, el pago de facturas, la elaboración de inventarios, de informes financieros, el manejo de la materia prima, el entrenamiento de personas para manejar y cambiar de manera apropiada los materiales.

El corregir o mejorar la competencia de los trabajadores, el corregir la forma de la organización, la inspección, revisión y manejo de productos fallidos, manejar la manera de contactar y hacer cambiar a las personas del público, establecer y utilizar distribuidores y vendedores de campo, proporcionar servicios al público, mantenerse en contacto con la tecnología básica original, manejar a los rivales y a la oposición y dirigir una organización en general tiene, todo ello, acciones estándar que crean una organización estándar de 7 divisiones y 21 departamentos cada uno es una solución estándar a problemas continuos y recurrentes.

### **1.5.9. Producto final valioso**

Un producto final valioso es algo que puede intercambiarse con otras entidades de apoyo. El apoyo equivale generalmente a comida, ropa, alojamiento, dinero, tolerancia y cooperación.

A nivel individual, esto es fácil de captar. El individuo produce uno o varios productos, los cuales, al fluir hacia dentro del departamento, la división, la organización, la compañía, la comunidad, el estado, la nación o el planeta, le reditúan su remuneración y buen nombre o a menos suficiente buen nombre para impedir su abandono o destrucción. Un producto final valioso (PFV) es valioso porque es potencialmente o de hecho, intercambiable.

La palabra clave en este sentido es intercambiable. E intercambiabilidad se refiere al exterior: con algo que está afuera de la persona o entidad. A un producto final valioso se le podría denominar con facilidad Producto Intercambiable valiosos.

Por lo tanto, es vital que una persona, una sección, un departamento, una división, una parte de una organización o una organización determine con exactitud que está intercambiando, está produciendo algo que es valioso para la entidad o entidades con las que está en comunicación y está obteniendo apoyo por eso. Si realmente está produciendo productos finales valiosos, entonces tiene derecho al apoyo.

Si por el contrario, sólo está organizando, esperando o haciendo relaciones públicas y no está produciendo un artículo o artículos intercambiables, en volumen o de calidad, por lo que se pueda obtener e incluso exigir apoyo, no será viable.

No importa cuántas órdenes se emitan o lo bien que se tracen los organigramas o lo bonitos que sean los planes que se hagan para producir. El hecho concreto de la producción sigue el factor dominante.



Lo bien que estén organizadas las cosas aumenta el volumen de la producción y mejora la calidad y así puede producir viabilidad. Siempre se puede encontrar el origen de la falta de viabilidad en el volumen y la calidad de un verdadero producto final valioso.

La esperanza de un producto tiene un valor a corto plazo que permite que una entidad se desarrolle. Pero cuando la esperanza no se materializa, entonces cualquier esperanza de viabilidad también se desploma. Por lo tanto, se debe organizar hacia atrás, a partir del producto realmente producido.

#### **1.5.10. Hats (puestos)**

Un *hat* o deber o los deberes de un puesto o trabajo. Viene del hecho de que los trabajos a menudo se distinguen mediante un tipo de sombrero (*hat* en inglés), como el bombero, policía, conductor, etcétera. De ahí el término *hat*. Es un término usado para describir los escritos, hojas de verificación y paquetes que describen a grandes rasgos los propósitos, la pericia y los deberes de un puesto. Se encuentra en forma de carpetas y paquetes y se entrena en él a la persona que está en el puesto.

##### **1.5.10.1. El propósito de los hats**

El propósito del *hat* es tener el control y estabilidad del personal y de lo que maneja, es decir, tener el control de la organización en sí. El *hat* es una hoja o hojas que describen las funciones y puestos de los trabajadores en las distintas actividades que se realizan en la empresa.

Un *hat* es una especialidad. Maneja o controla ciertas acciones, las recibe, las cambia y las envía. Un *hat* indica que trabajador de la organización está representado, que es lo que maneja y que flujo dirige.

El *hat* da el control al trabajador, es decir, le dice que actividad iniciar y en qué tiempo, cómo cambiarla y cuándo terminarla.

### **1.5.10.2. Características**

Un *hat* debe contener:

- Propósito del puesto.
- Descripción del puesto.
- El producto final valioso del puesto.
- Su posición relativa en el organigrama.
- Un paquete completo de los materiales escritos, cualquier manual del equipo o libros.
- Una copia del organigrama de la porción de la organización a la cual pertenece el puesto.
- Una hoja de verificación de las cartas de política, consejos, manuales, libros y ejercicios pertinentes al puesto.
- La estadística del puesto, la estadística de la sección y la estadística del departamento y de la división a los que pertenece el puesto.
- Un diagrama de flujos que muestra qué partículas recibe el puesto, qué cambios se espera que el puesto efectúe en ellas y a dónde la envía el puesto.



## **2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL**

### **2.1. Bioparámetros de producción**

Los bioparámetros de producción de abono orgánico son los indicadores del desarrollo del proceso de descomposición y entre los más importantes se encuentra la humedad, la temperatura y el potencial de hidrógeno (pH).

#### **2.1.1. Humedad**

La humedad de la gallinaza fresca (deyección de la gallina) oscila entre 70 % al 80 % de humedad y finalizado el proceso de compostaje se requiere del 25 % al 30 % de humedad.

El agua es necesaria para facilitar que los nutrientes estén disponibles para los microbios y para que estos puedan realizar sus procesos reproductivos, metabólicos y asimilativos. Un contenido bajo de humedad inhibe la actividad microbiana, a medida que se va alcanzando el límite inferior el proceso de descomposición se hace más lento, si se reduce a menos del 8 % toda la actividad microbiana se detiene; por eso es que los alimentos secos y salados pasan mucho tiempo sin arruinarse. Si el contenido de humedad es muy alto se evita que el oxígeno esté disponible para que los microbios puedan digerir los desechos y se genera mal olor.

La humedad ideal para una pila de compostaje es entre 40 % y 60 % por peso, al tacto el material debe sentirse húmedo pero no debe escurrir agua. Si la pila de compost está muy seca y los materiales no se mantienen unidos sino que se desintegran, hay que agregar agua o materiales húmedos, si la pila está muy húmeda, hay que agregarle materiales secos a la pila o darle vuelta con frecuencia para que se seque. La humedad del 40 % y 60 % garantiza la actividad de los microorganismos, acelerando así el proceso de compostaje.

### **2.1.2. Temperatura**

Las temperaturas durante el proceso de compostaje alcanzan los 70 grados centígrados. La temperatura es considerada como indicativo del desarrollo del compostaje al definir las fases: mesolítico, termofílico, enfriamiento y maduración.

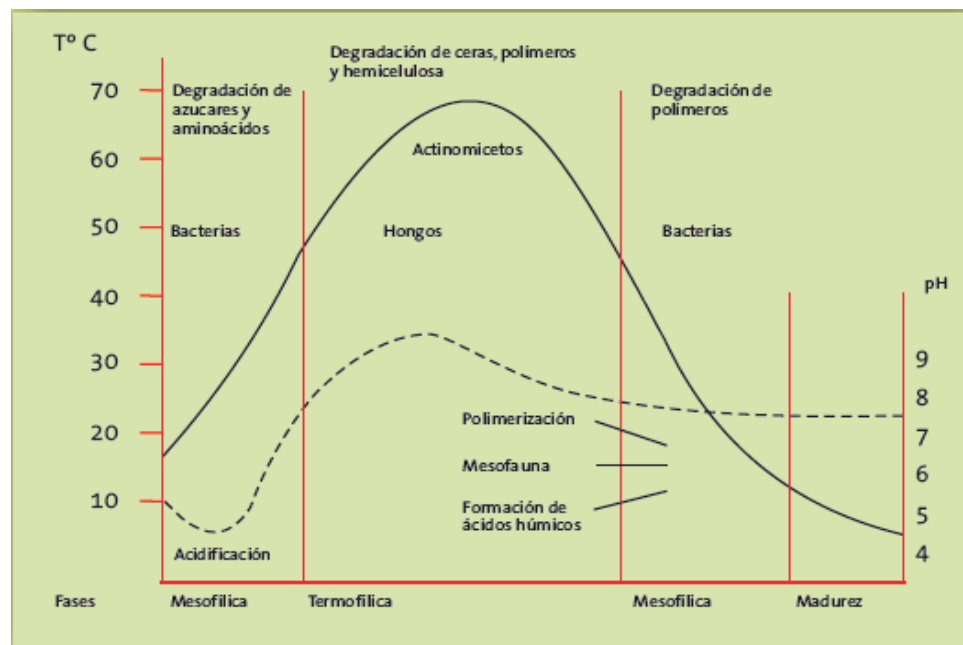
Mesolítico: la masa vegetal está a temperatura ambiente y los microorganismos mesófilos se multiplican rápidamente. Como consecuencia de la actividad metabólica la temperatura se eleva y se producen ácidos orgánicos que hacen bajar el pH.

Termofílico: cuando se alcanza una temperatura de 40 grados centígrados. Los microorganismos termófilos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco y el pH del medio se hace alcalino. A los 60 grados centígrados estos hongos termófilos desaparecen y aparecen las bacterias esporígenas y actinomicetos. Estos microorganismos son los encargados de descomponer las ceras, proteínas y hemicelulosas.

De enfriamiento: cuando la temperatura es menor de 60 grados centígrados, reaparecen los hongos termófilos que reinviden el mantillo y descomponen la celulosa. Al bajar de 40 grados centígrados los mesófilos también reinician su actividad y el pH del medio desciende ligeramente.

Maduración: es un período durante el cual se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización del humus. Por lo tanto es la que determina el momento de finalización del proceso, ya que no cambia (en un producto debidamente estabilizado) aunque se aumente el contenido de humedad por encima de 55 %, es decir, aunque se promueva la actividad microbial.

Figura 2. **Temperatura durante el proceso de compostaje**

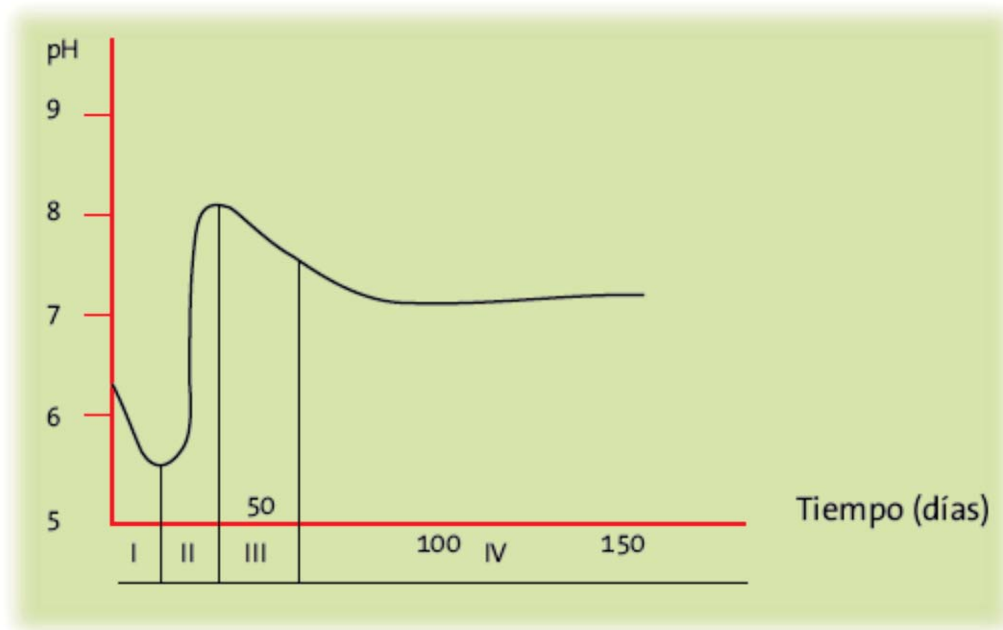


Fuente: [www.compostaenred.org](http://www.compostaenred.org). [Consulta: junio de 2013].

### 2.1.3. pH (potencial de hidrógeno)

El pH es un indicador del proceso del trabajo microbiano y tiende a ser básico, en el proceso de compostaje cuando la temperatura se estabiliza el pH que se alcanza es de 8 a 8,4.

Figura 3. Indicador del pH



Fuente: [www.compostaenred.org](http://www.compostaenred.org). [Consulta: marzo de 2013].

### 2.1.4. Relación C/N

El carbono y el nitrógeno son los dos constituyentes básicos de la materia orgánica. Por ello, para obtener un compost de óptima calidad es importante que exista una relación equilibrada entre ambos elementos. La relación de C/N variará en función de las materias primas que conforman el compost.

### 2.1.5. Oxígeno

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

### 2.2. Proceso de producción

En la elaboración del compostaje se utilizan dos sistemas principales:

- Sistemas abiertos:

Figura 4. Pilas con volteo



Fuente: [www.compostaenred.org](http://www.compostaenred.org). [Consulta: noviembre de 2012].



Figura 5. **Pilas estáticas con aireación pasiva**



Fuente: [www.juntadeandalucia.es](http://www.juntadeandalucia.es). [Consulta: marzo de 2013].

Figura 6. **Pilas estáticas con aireación forzada**



Fuente: [www.jundadeandalucia.es](http://www.jundadeandalucia.es). [Consulta: marzo de 2013].

- Sistema cerrado
  - Reactores verticales
    - Continuos
    - Discontinuos
  - Reactores horizontales
    - Estáticos
    - Con movimiento del material

Figura 7. **Reactores estáticos con movimiento del material**



Fuente: [www.itgganadero.com](http://www.itgganadero.com). [Consulta: marzo de 2013].

La procesadora El Carmen utiliza un sistema abierto de pilas con volteo, la actividad del volteo constante es dar aire a la materia prima para controlar la temperatura, humedad, oxigenación y la actividad de los microorganismos.

El indicador principal para realizar los volteos es la temperatura, que es el indicador del proceso de trabajo de los microorganismos.

Figura 8. **Pilas o camellones**



Fuente: Procesadora de Abono Orgánico El Carmen, San Miguel Panán, Suchitepéquez.

### **2.2.1. Materia prima**

Se pueden utilizar diferentes tipos de materia prima para elaborar abono orgánico por ejemplo, restos de cosechas, restos de vegetales frescos, estiércol animal, etcétera. En la procesadora El Carmen se utiliza la gallinaza obtenida de las explotaciones de jaula, resultado de las deyecciones, plumas, residuos de pienso y huevos rotos, que caen al piso y se mezclan.

### **2.2.2. Recepción**

La recepción se realiza en una plancha de concreto de 6 metros x 6 metros donde se recibe inicialmente la gallinaza que viene de la palangana para luego distribuirse en el área de camellones o pilas húmedas.

### **2.2.3. Mezclado**

Se acondicionan y mezclan los materiales de partida para regular su contenido, en agua, el tamaño de las partículas, eliminar los elementos no transformables. Los materiales de partida son: la cama de la gallina en crianza (que contiene gallinaza seca, plumas, pienso, propiamente el material de la cama que es cascabillo de arroz o café), la melaza y la esencia líquida de microorganismos.

Figura 9. **Gallinaza seca almacenada en sacos**



Fuente: Procesadora de Abono Orgánico El Carmen, San Miguel Panán, Suchitepéquez.

#### **2.2.4. Descomposición**

Para ayudar a la descomposición se realizan camellones o pilas y luego se realizan volteos periódicos para controlar la temperatura y mantener el proceso de descomposición además de aportar oxígeno.

Figura 10. **Aireación de la gallinaza**



Fuente: Procesadora de Abono Orgánico El Carmen, San Miguel Panán, Suchitepéquez.

#### **2.2.5. Tiempo del proceso de descomposición**

El producto se elabora entre 25 y 35 días dependiendo de las condiciones climáticas: temperatura, sol y humedad. La humedad del ambiente influye directamente en el tiempo del proceso.

### 2.2.6. Tamizado

Antes de realizar el tamizado, se humedece el abono orgánico para que alcance el 25 % al 30 % de humedad, luego el tamizado se realiza con un cernidor a de 3/8" para afinar el abono, eliminando terrones de abono, piedras que se mezclan durante el proceso y la mayoría de impurezas que puedan perjudicar la calidad del producto.

Figura 11. Tamizado



Fuente: Procesadora de abono orgánico El Carmen, San Miguel Panán, Suchitepéquez.

### 2.2.7. Empaque del producto

Antes del empaque del producto se hace un llenado y pesado donde se utiliza una tolva de llenado y una balanza mecánica, dejando una tara establecida por la variación de humedad.

El empaque que se utiliza es un saco de tejidos de plástico con resistencia a contenidos de más de 100 libras y una bolsa plástica transparente en el interior del saco. La bolsa plástica es necesaria para evitar la pérdida de la humedad del abono y da la apariencia de fresca.

Luego de tener el abono en la bolsa y saco plástico se avanza a coser los sacos, para tenerlo listo y seguir a la siguiente actividad.

Figura 12. **Empaque**



Fuente: Procesadora de abono orgánico El Carmen, San Miguel Panán, Suchitepéquez.

### **2.2.8. Almacenamiento**

Un espacio de 12 metros x 4 metros se utiliza para el almacenamiento del producto final, colocando de base tarimas para evitar la humedad del suelo y protección de cualquier insecto, teniendo suficiente renovación de aire y la ubicación es de fácil acceso para el despacho.

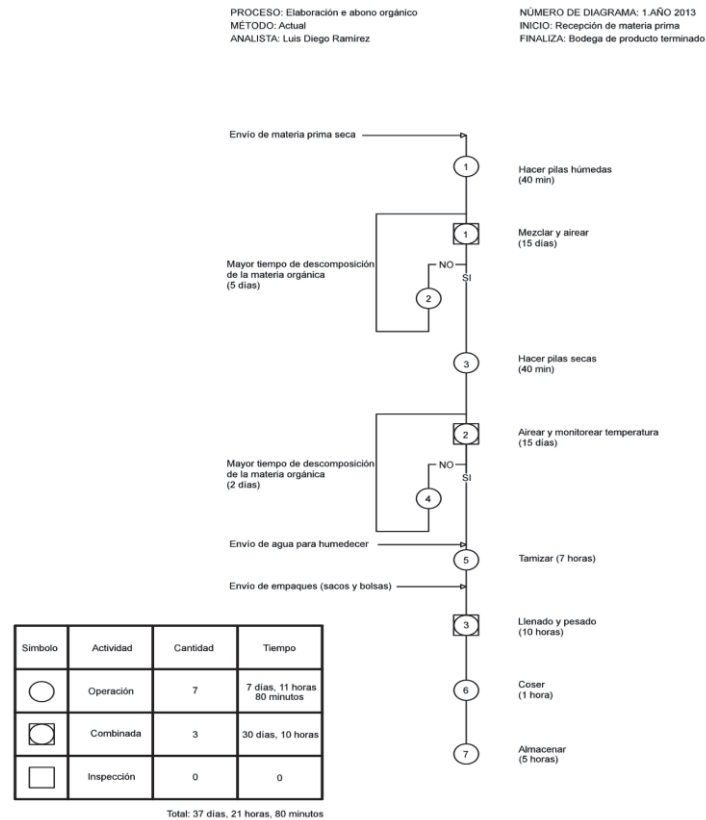
## 2.3. Diagramas del proceso

En la práctica, cuando se tiene un proceso productivo y se busca obtener mayor productividad, se estudian las diversas operaciones para encontrar potenciales o reales cuellos de botella y dar soluciones.

### 2.3.1. Diagrama de operaciones

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades dentro de un procedimiento industrial.

Figura 13. Diagrama de operaciones



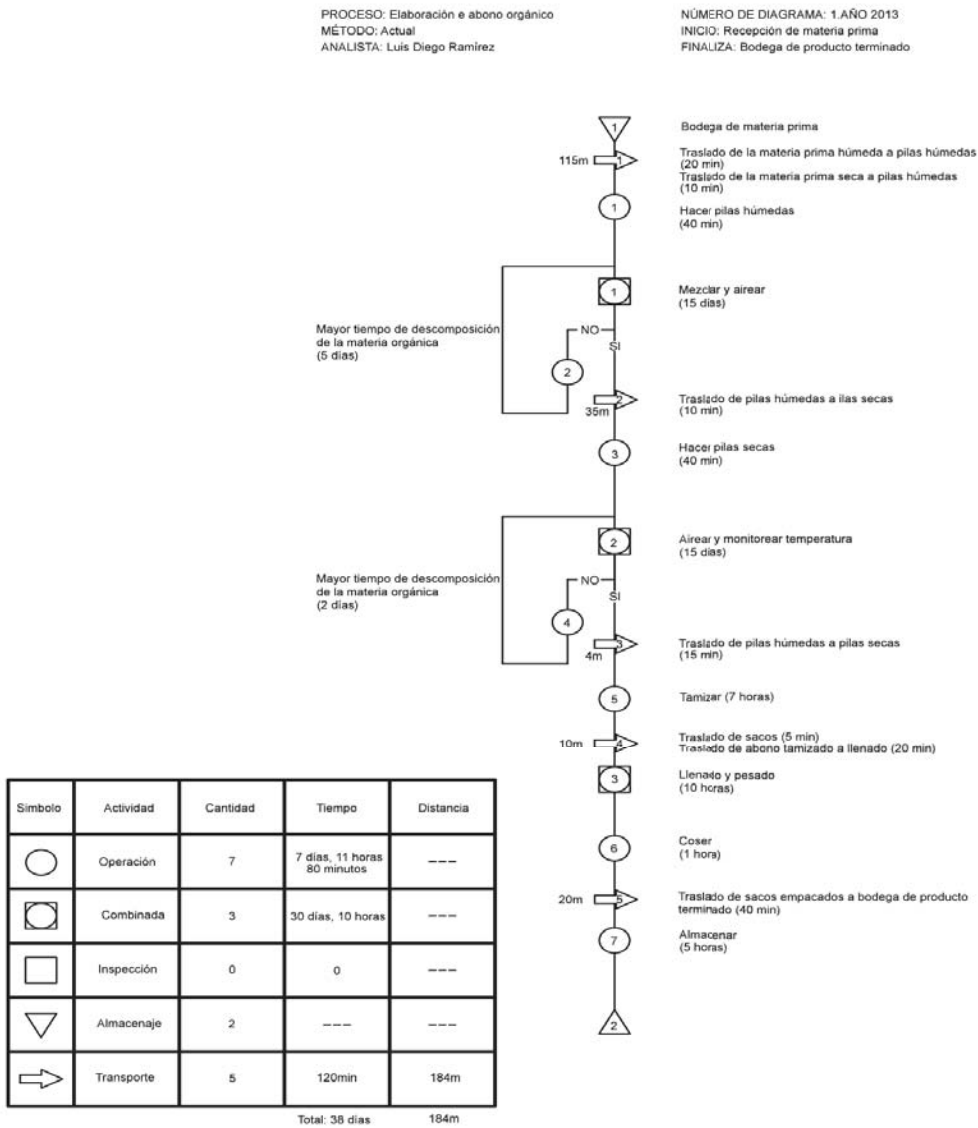
Fuente: elaboración propia.



### 2.3.2. Diagrama de flujo

Es un diagrama de actividades que representa los flujos de trabajo paso a paso mostrando el flujo de control general de todo el proceso.

Figura 14. Diagrama de flujo

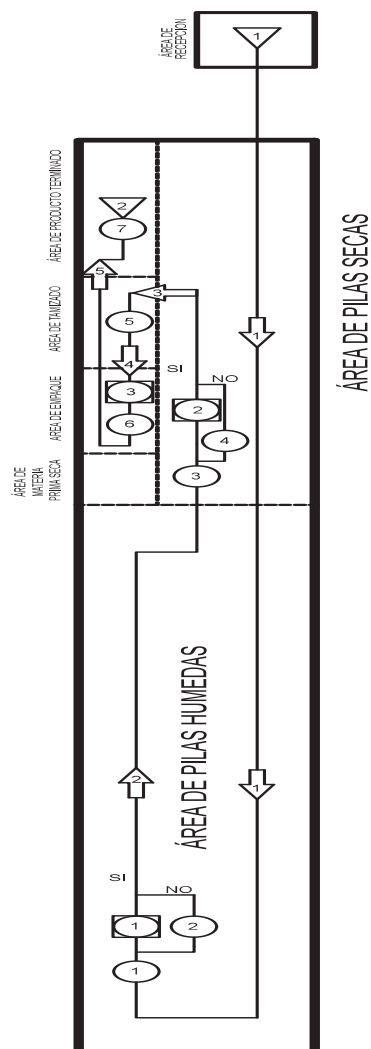


Fuente: elaboración propia.

### 2.3.3. Diagrama de recorrido

Es un esquema de distribución de planta en un plano bi o tridimensional, que muestra dónde se realizan todas las actividades.

Figura 15. Diagrama de recorrido



Fuente: elaboración propia.

## 2.4. Maquinaria, equipo y herramientas

A continuación el listado de maquinaria, equipo y herramienta que la procesadora de abono El Carmen posee:

Tabla I. **Herramientas para procesamiento de abono**

<b>Cantidad</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
1	Minicargador JBC	20 hp, 4WD con cargador frontal
2	Aireadores	Hidráulicos con rotor de cadena
1	Cucharón	Cargador frontal para minicargador
1	Cernidora	¾"
1	Tolva de llenado	Capacidad de 40 quintales
1	Manguera	25 metros de largo
1	Bomba manual	Aspersor
1	Bomba de agua	De 20 litros de capacidad
4	Palas	De acero inoxidable
1	Termómetro	Temperaturas Celsius y Fahrenheit

Fuente: elaboración propia.

## 2.5. Distribución de la planta

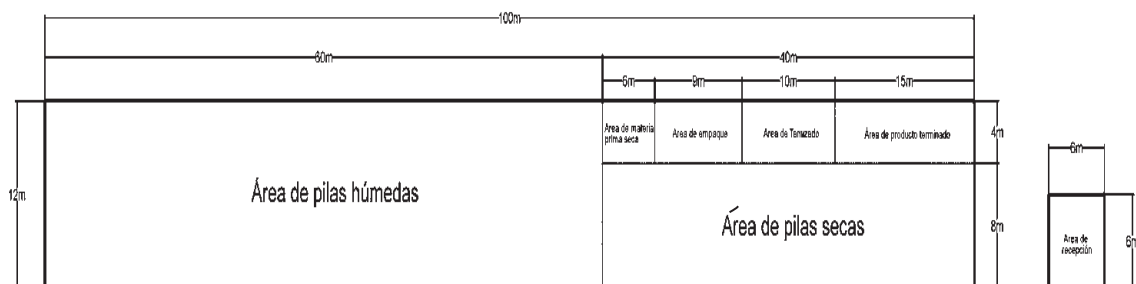
En la siguiente tabla se muestran las dimensiones de las distintas áreas del proceso de producción de abono orgánico.

Tabla II. Distribución numérica de la planta

	Terreno (mxm)	Área (m <sup>2</sup> )
Área de recepción	6x6	36
Área de pilas húmedas	50x12	600
Área de pilas secas	40x8	320
Área de tamizado	10x4	40
Área de materia prima seca	6x4	24
Área de empaque	9x4	36
Área de producto terminado	15x4	60

Fuente: elaboración propia.

Figura 16. Distribución de la planta



Fuente: elaboración propia.

## **2.6. Incidencia en el edificio**

Nave principal de trabajo: tiene bases de concreto con pilares de madera, no tiene paredes a su alrededor por la necesidad de la ventilación natural, las tijeras y costanera que forman la estructura del techo también son de madera. El techo tiene lámina de fibra de vidrio transparente con un porcentaje del 40 % de permisibilidad a la luz. El piso está nivelado pero sin concreto, solamente la tierra.

La bodega de maquinaria, equipo y herramientas: es construida con bases de concreto y un sillar de block, los pilares, tijeras y costaneras son de madera. Las cuatro paredes de la bodega están revestidas de lámina aluzinc atornillada a la madera. La lámina utilizada para el techo también es de aluzinc.

En el futuro se tiene pensado la construcción de la oficina de la empresa. Esta se hará con una construcción de primera categoría, de un nivel, su estructura principal estará formada por marcos rígidos de concreto armado y relleno de hormigón. Sus techos serán de losas de hormigón armado.

Las ventanas serán de pvc. Las puertas de madera. Los pisos serán cerámicos sobre una capa de cemento. Se tratará de aprovechar al máximo la iluminación natural, pero en estos edificios siempre es necesaria la iluminación artificial para iluminar bien el edificio. Contendrá un área de parqueo para uso de los visitantes y de los empleados. Tendrá un área destinada a jardinería.

## **2.7. Capacidad de instalación**

La nave principal tiene una longitud de 100 metros y un ancho de 12 metros. El área que contiene la gallinaza fresca es de 60 metros de largo por 12 metros de ancho, que puede contener 100 metros cúbicos de gallinaza fresca para obtener de ella 500 sacos de abono terminado en una semana.

El área que contiene el abono en proceso tiene un área de 40 metros de largo por 8 metros de ancho. Aquí es el área donde se le da el punto de maduración al abono para luego continuar con el proceso de tamizado y empaque.

Aquí se produce una cantidad de 300 quintales a la semana, como máxima capacidad de las instalaciones.

## **2.8. Capacidad de producción**

La capacidad de producción depende de la cantidad de materia prima y las instalaciones que se tengan. El ritmo de trabajo lo da, las personas, equipo y maquinaria. La planta procesadora de abono actualmente se producen 200 semanales.

## **2.9. Control de calidad**

Control de los bioparámetros de producción: en el área de pilas húmedas (donde se encuentra la gallinaza fresca) se controla constantemente el nivel de humedad, el cual indica si el material está listo para trasladarse a las pilas secas.

Otro bioparámetro que se supervisa es la temperatura en el área de pilas secas, este bioparámetro es sumamente importante para saber si el abono ya está de punto o también para conocer la cantidad de volteos que se deben hacer.

El peso de los sacos: este se supervisa en cada llenado con una tara de dos libras por saco, se realiza de esta manera para mantener siempre el peso de 100 libras. La diferencia de peso se da por los cambios de humedad en el ambiente.

### **3. PROPUESTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y EL EQUIPAMIENTO**

#### **3.1. El método MHTO**

Los fundamentos en que se rige el Método Hubbard de Tecnología Organizativa: la política, los propósitos, las metas y el producto final valioso.

La política es una regla, un procedimiento o una guía que permite que el propósito básico tenga éxito. El propósito básico cuando se ve obstaculizado, cuando se le distrae, cuando no se cumple con él, cuando se le frustra o se le detiene, ocurre un estado de fracaso del propósito básico en mayor o menor grado. A veces los desafíos que se le presentan ocasionan que se fortalezca, pero sólo cuando los desafíos se vencen constantemente. La fórmula de la política es:

- Concebir, reconocer, someter a pruebas y consignar ideas, acciones y procedimientos de éxito que impulsen el propósito básico y frene aquello que se le oponga.
- Hacer que se conozcan estas políticas y que se comprendan en mayor o menor grado.
- Hacer que se sigan las políticas.



La mayoría de las veces las políticas las han creado las personas con mayor experiencia o con mayor sabiduría para realizar el procedimiento más adecuado a las distintas circunstancias que se puedan presentar.

El propósito básico es una intención que se tiene para realizar algo e impulsarlo hacia donde las metas lo establezcan. El propósito básico también podría llamarse el propósito de una parte del todo.

Las metas también son importantes porque dan el espacio hacia donde encaminar el propósito, la visualización de que se convertirá la empresa, abren el paso al futuro desde un presente.

El producto final valioso es vital para cualquier compañía para intercambiar y obtener viabilidad y expansión; se pueden mencionar cuatro condiciones del intercambio:

- Primero considera a un grupo que recibe dinero pero no entrega nada a cambio. A esto se le llama timo.
- La segunda es la condición de intercambio parcial. El grupo recibe pedidos o dinero para bienes y luego entrega una parte o una versión alterada de lo que se pidió. A esto se le llama dar de menos o meterse en deudas, ya que el grupo debe cada vez más en servicios o bienes.

- La tercera condición es el intercambio que se conoce, legalmente y en la práctica de los negocios, como intercambio justo. Se aceptan pedidos y dinero y se entrega exactamente lo que se ha pedido. La mayoría de los negocios y grupos que tienen éxito, actúan basándose en el intercambio justo.
- La cuarta condición de intercambio no es común, pero se podría llamar intercambio en abundancia. Aquí uno no da dos por uno ni servir gratis, sino que da algo más valiosos que aquello por lo que se recibió el dinero. Ejemplo: el grupo tiene diamantes a la venta; se encarga un diamante regular; el grupo entrega un diamante blanco azulado superior al regular. Además, lo entrega puntualmente y con cortesía.

Al definir los fundamentos de la organización se aplicaron para la Planta Procesadora El Carmen. El orden para aplicar los fundamentos de la organización se aplican de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba o viceversa. Ejemplo: políticas, metas, propósitos, producto final, propósitos, metas y políticas.

La empresa debe tener una meta como empresa y un propósito, cada división, departamento, cada sección, cada unidad y cada persona deben tener lo mismo.

### **3.2. Metas de producción**

- Estabilizar la producción actual
- Aumentar la producción en 25 % más de sacos de abono orgánico
- Crear una nueva presentación de sacos

Ahora las metas deben ir coordinadas con el propósito para obtener un intercambio justo como mínimo.

Propósito:

- Producir abono orgánico de la mejor calidad
- Entregar el abono en el tiempo acordado

Las políticas se direccionan hacia las metas y se crean de las mejores ideas y experiencias para lograr las metas y los propósitos.

### **3.3. Organigrama propuesto**

El organigrama propuesto consistirá de siete divisiones y 21 departamentos con sus respectivas unidades, basado en este caso en el proceso de elaboración de abono orgánico.

#### **3.3.1. Elaboración del organigrama del MHTO**

Este organigrama es un tablero que muestra las funciones, deberes, secuencias de acción y autoridades de una organización. El organigrama muestra la pauta de organización para obtener producto. Es la pauta de los terminales y sus flujos. Vemos estos terminales como puestos o posiciones de trabajo. Cada uno de estos es un *hat*. Hay un flujo a lo largo de estos *hats*. El resultado del organigrama completo es un producto. El producto de cada *hat* del tablero da como resultado el producto total.

El organigrama con este método es dinámico, puede ir creciendo según sea la necesidad del proceso y se centra en el proceso de producción. Inicialmente para una empresa pequeña se considera como mínimo tener 3 personas.

Para el caso de la procesadora de abono El Carmen se integra con 5 personas. El organigrama que se propone, inicialmente, constará de 3 divisiones (tesorería, producción, distribución y ventas) y de igual manera se dará a conocer el organigrama completo de 7 divisiones el cual servirá para la expansión ordenada de la empresa.

La mayoría de las divisiones no se integran o todavía no están en funcionamiento cuando la empresa está iniciando, pero sirve como el camino a seguir y los pasos que se deben avanzar para la expansión de la misma.

Este organigrama va desde una persona hasta miles (7 divisiones x 7 departamentos x 7 secciones x 7 unidades x 7 subunidades = 16 807 personas) sin cambio. Solamente se ocupan menos puestos o más. Ese es el único cambio. La proporción de los integrantes de la organización es una persona de administración en las cinco divisiones de no producción (división ejecutiva, división de recursos humanos, división de tesorería, división de ventas y *marketing* y división de distribución) por una persona de producción en las divisiones de producción y calidad.

Se agrega personal rotativo entre las divisiones administrativas cada vez que se coloca una persona de producción en la división de producción y calidad. La proporción que se propone como ideal es de 1:1 (1 persona de administración por 1 persona de producción) o como máximo 2:1 (2 personas de administración por 1 persona de producción).

Se entra al organigrama por la izquierda y se avanza hacia la derecha, en realidad es una espiral con la división 7 antes de la división 1 y junto a ella. Cada persona en este organigrama tiene una estadística. Eso significa que el trabajo que hace es una estadística que puede verificarse.

De recordar algo importante que son los puestos en la organización:

- Puestos de línea
- Terminales fijos

Un puesto de línea tiene que ver con los procesos de la organización; asegurarse de que las líneas funcionen suavemente; allanar cualquier inconveniente; mantener las partículas fluyendo suavemente desde un puesto a otro. Un puesto de línea se ocupa del flujo de las líneas, no necesariamente de los puestos de terminales fijos al final de esas líneas.

Un buen ejemplo de puesto de línea puede ser un comunicador, su trabajo es principalmente mantener las comunicaciones fluyendo suavemente de un terminal a otro. Cada vez que haya un paro el flujo de las comunicaciones, las resuelve. Es un enlace, ya sea de división a división o departamento a departamento, etcétera.

Un puesto en línea además tiene una línea de mando por la cual fluye autoridad. Es vertical. Una línea de mando se utiliza para arriba para permisos inusuales, autorizaciones, información, acciones o cumplimientos importantes. Hacia abajo se utiliza para dar órdenes.

Ahora un puesto de terminal fijo permanece en un sitio, maneja deberes específicos y recibe comunicaciones, las maneja y las envía por su ruta. Es un área de responsabilidad y acción que esta supervisada en parte por un ejecutivo.

Y así es como debería funcionar la organización:

- Para ser viable, debe tener un intercambio justo y valioso y con un área fuera de su perímetro en un volumen adecuado a sus necesidades.
- Para expandirse, debe fortalecer sus propósitos e incrementar sus líneas y terminales; y multiplicar su intercambio por encima del índice de consumo.

#### **3.3.1.1. Determinación del producto final valioso**

En este caso el producto final es el abono orgánico y para convertirse en producto final valioso debe fluir hacia afuera de la empresa, es decir, que debe intercambiarse (venderse y entregarse) el producto final valioso: abono orgánico de alta calidad útil en la fertilización de tierras.

#### **3.3.1.2. Estudio del proceso retrocediendo en secuencia**

- Abono empacado (producto final)
- Coser sacos
- Llenar y pesar sacos
- Tamizar abono
- Monitorear temperatura
- Voltear pilas y regar pilas
- Hacer pilas
- Recepción de materia prima

### **3.3.1.3. Asignación de puestos**

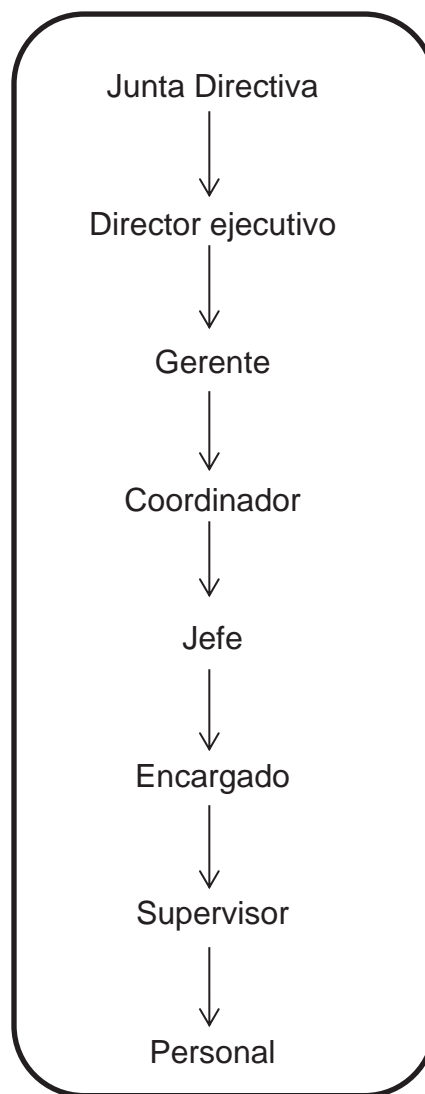
Asignación de puestos en la expansión de la empresa:

- Junta directiva
- Director ejecutivo
- Gerente
- Coordinador
- Jefe
- Encargado
- Supervisor
- Personal

#### 3.3.1.4. Ajuste de flujo

El ajuste de flujo debe hacerse según lo demande el proceso de producción. A nivel jerárquico las ordenes y políticas fluyen de arriba hacia abajo. Los informes y permisos fluyen de abajo hacia arriba.

Figura 17. **Secuencia del flujo**



Fuente: elaboración propia.



### 3.3.1.5. Asignación de secuencia de comunicación

La secuencia de comunicación se confunde con la línea de mando, pero básicamente son distintas. La línea de comunicación es aquella que fluye en dirección horizontal en dos sentidos (de derecha a izquierda y viceversa) y la línea de mando es la que fluye en dirección vertical en un sentido (de arriba hacia abajo).

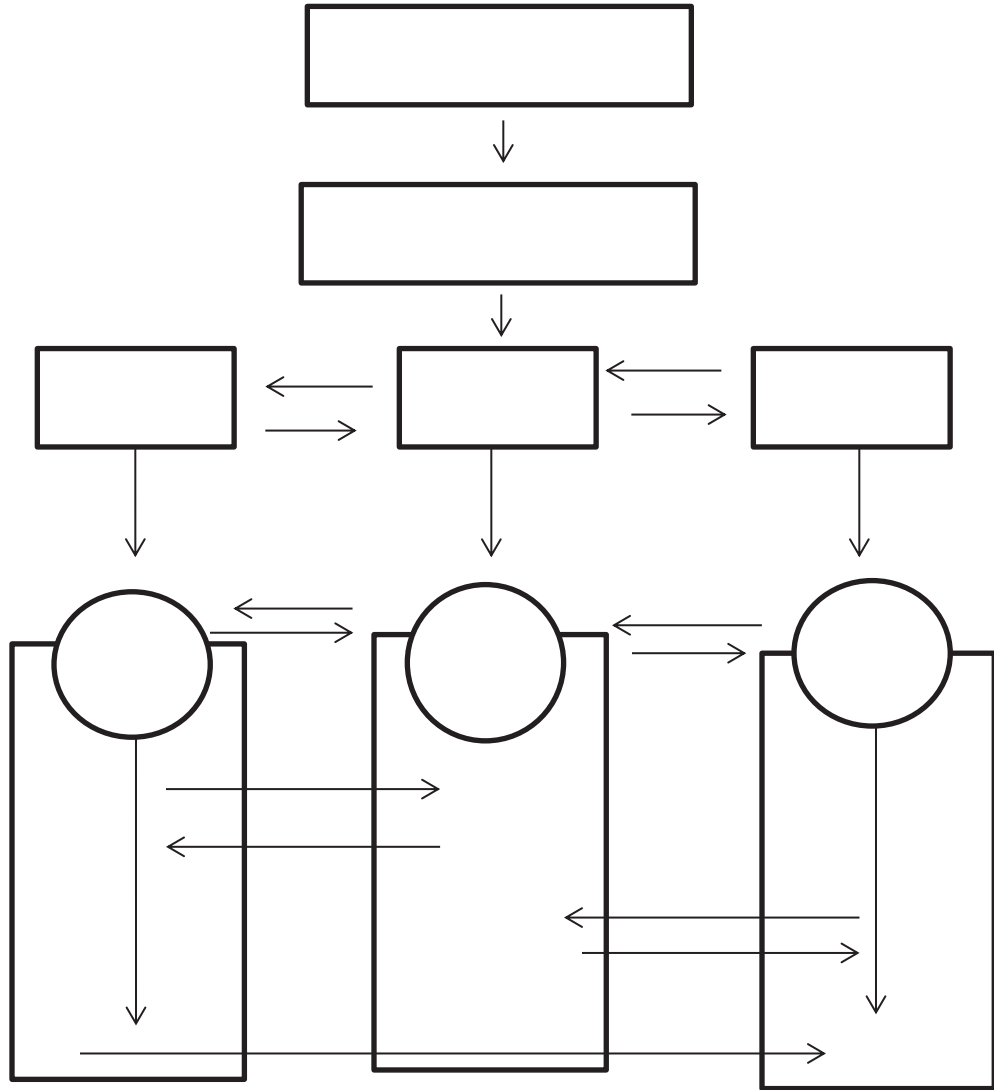
Una orden es una instrucción o mandato que una persona autorizada le da a una persona o grupo dentro de la esfera de la autoridad de la persona autorizada. Es la instrucción verbal o escrita de una autoridad inferior o una autoridad designada para llevar a cabo un paso de una programación o aplicar la política general. Algunos pasos de la programación son tan simples que son por sí mismos una orden o una orden puede ser simplemente un proyecto escrito en borrador. Por deducción, una orden va de un superior a sus subordinados.

Una línea es una ruta por la cual viaja un mensaje o una orden entre un puesto y otro en una organización; una pauta fija de puestos que originan y reciben y transmiten órdenes e información.

Las cosas más importantes en una organización son sus líneas y puestos de trabajo. Sin estas en orden, con una pauta conocida y exacta, la organización no puede funcionar. Las líneas fluirán si están todas en orden y la gente lleva sus *hats*.

En la siguiente figura se muestra la forma que se deben dar las órdenes (líneas verticales) y la comunicación (líneas horizontales).

Figura 18. **Secuencia de comunicación y órdenes**



Fuente: elaboración propia.

### **3.3.1.6. Acciones a desarrollar**

- Gallinaza con la humedad apropiada en pilas seca
  - Recepción de gallinaza
  - Llevar gallinaza a pilas húmedas
  - Mezclar gallinaza seca con la gallinaza fresca
  - Airear gallinaza
  - Monitorear la humedad
  - Trasladar gallinaza a pilas secas
  
- Gallinaza convertida en abono orgánico con la temperatura en área de empaque
  - Hacer pilas
  - Airear las pilas secas
  - Monitorear temperatura y humedad
  - Trasladar abono al área de tamizado
  - Tamizar el abono
  - Supervisar humedad
  - Cargar tolva de empaque
  
- Abono empacado y almacenado esperando su despacho
  - Llenar sacos
  - Envasar sacos
  - Pesar sacos
  - Supervisar humedad
  - Coser sacos
  - Almacenar

### **3.3.1.7. Nombramiento de puestos**

- Coordinador de producción: Juan
- Jefe de producción: Juan
- Encargado de procesamiento húmedo: Juan
- Piloto de palangana: Sebastián
- Personal de limpieza: Pedro y Carlos
- Operador de minicargador y aireador: Juan
- Encargado de procesamiento de abono: Juan
- Supervisor de temperatura: Juan
- Encargado de tamizado: Pedro
- Personal de tamizado: Pedro y Carlos
- Encargado de almacenamiento: Juan
- Supervisor de pesado y envasado: Carlos
- Personal de envasado: Pedro
- Personal de pesado: Carlos

### **3.3.1.8. Organigrama**

El organigrama final con sus 7 divisiones y sus 21 departamentos se encuentra en el apéndice 1 de este trabajo, se dividió en 8 partes por el tamaño y la división de producción se dividió en dos hojas.

### 3.3.1.9. Asignación de puestos en el organigrama

Dentro de lo que corresponde a la asignación de puestos de trabajo, existen miembros o personajes de acuerdo a la cantidad de labores.

Figura 19. Asignación de puestos en el organigrama

<b>SECCION DE PROCESAMIENTO DE GALLINAZA HUMEDA</b>
Encargado de Procesamiento humedo
Juan UNIDAD DE VOLTEO CON PALANGANA
Piloto de Palangana
Sebastián Personal de Limpieza
Pedro y Carlos UNIDAD DE TRASLADO HUMEDO
Operador de minicargador
Juan UNIDAD DE AIREACION
Operador de aireador
UNIDAD DE CONTROL DE HUMEDAD
Juan Supervisor de humedad
UNIDAD DE TRASLADO A PILA SECA
Juan Operador de Minicargador Juan

Fuente: elaboración propia.

### **3.3.1.10. Capacitación del personal**

El organigrama debe imprimirse con un tamaño que se pueda distinguir todas las actividades y debe colocarse en un lugar visible para todos. La capacitación debe empezar con la definición de producto final valioso, el personal debe saber responder cual es el producto final valioso de su división, de su departamento y de su *hat* o puesto de trabajo. Luego debe conocer cómo funciona el organigrama, conocer cómo interpretar la secuencia del proceso dentro de su departamento y conocer cómo fluye la comunicación en toda la organización.

### **3.3.1.11. Hats (puestos)**

En el apéndice 3 se encuentran los tres *hats* principales para iniciar en la procesadora de abono orgánico El Carmen que son: el *hat* del coordinador de administración, el *hat* del coordinador de producción y el *hat* del coordinador de ventas.

- **Compilación**

Todos los datos importantes que debe conocer el personal en su *hat* se deben escribir, de igual manera cada trabajador debe hacer un escrito de detalles que ocurren en el trabajo para ir actualizando información de su *hat* o una persona que recopile la información importante.

- **Publicación**

La nueva información como: nuevas políticas, nuevas metas, nuevos propósitos deben publicarse. La comunicación en las organizaciones es de suma importancia.

- Capacitación del personal en su *hat* (puesto)

Tener un *hat* no es suficiente, es necesario la capacitación en el *hat*, según este método de administración: el entrenamiento o capacitación en el *hat* es igual a control. Porque una persona que se ha entrenado en el *hat* puede controlar su puesto. Si puede controlar su puesto, puede conservar su ubicación. Cuando una persona no tiene certeza, no puede controlar su puesto, no puede controlar su posición. Se siente débil. Va despacio.

Si puede controlar su puesto y acciones, se siente confiada. Puede trabajar con eficiencia y rapidez.

La clave es el control y control la definen en este método como: iniciar, cambiar y parar.

Cuando esta entrenada en su *hat*, conoce la técnica para manejar las cosas. Por lo tanto, puede controlarlas. Esta es causa sobre su área. Si se tiene una organización compuesta sólo de puestos débiles y vacilantes, estos tienden a desplomarse unos sobre otros. No hay poder.

Entonces la organización no puede ser causa sobre su entorno porque está compuesta por partes que no son causa. El todo sólo es la suma de las partes.

### 3.3.1.12. Control de las funciones para la elaboración del producto

Un trabajador bien entrenado en su *hat*, no debería tener ningún inconveniente. Es decir, un trabajador que adquiriera conocimiento o certeza y comprensión total de datos y esto puede incluir objetos, acciones, espacios o zonas, tiempo y formas.

El control de su puesto existirá y el producto final valioso de la organización no se verá afectado. En las organizaciones, empresas, compañías o como quiera llamarse, están dirigidas por personas, las cuales son dinámicas y no estáticas. El movimiento lo dan las personas y el enfoque debe ir hacia ellas, para mejorar el producto primero hay que empezar con el entrenamiento en su puesto.

La productividad y la eficiencia son importantes medirlas para conocer si los recursos disponibles están en su totalidad o realmente se están subutilizando, por lo tanto, la productividad del factor humano y eficiencia de la procesadora de abono orgánico son las siguientes:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción total}}{\text{Núm. Trabajadores x horas trabajadas x Núm. días.}}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{200 \text{ qq terminados}}{300 \text{ qq programados}} = 0,67 \times 100 = 67 \%$$



En noviembre del 2012 en la planta procesadora de abono orgánico se trabajaba al 67 % de eficiencia utilizando el método anterior de organización. Con los datos de producción se puede determinar la productividad del factor humano o mano de obra en el proceso de producción de abono orgánico.

$$\text{Productividad: } \frac{200 \text{ qq terminados}}{3 \text{ trabajadores} \times 8 \text{ horas/día} \times 6 \text{ días}} = 1,38 \text{ qq/hr- hombre}$$

Cada trabajador en la planta procesadora producía anteriormente 1,38 quintales de abono orgánico en una hora de trabajo. En el apartado 4.1 se presenta la productividad y eficiencia después de la implementación de la maquinaria y el método Hubbard de tecnología administrativa.

## 4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

### 4.1. Descripción de la maquinaria y equipo mecánico

La procesadora de abono orgánico ha implementado maquinaria y equipo obteniendo mayor eficiencia en la producción de abono, utilizando el método Hubbard de tecnología administrativa, una volteadora, una mezcladora, una ensacadora y un termómetro para medir el compost. En la producción promedio de semana de los meses de mayo y junio del 2013 se registró una producción de 300 quintales de abono orgánico y con una producción meta de 500 quintales. Calculando la eficiencia del factor humano:

$$\text{Eficiencia} = \frac{300 \text{ qq terminado}}{400 \text{ qq programada}} = 75 \%$$

En mayo y junio se obtuvo una eficiencia de 75 % y a continuación la productividad.

$$\text{Productividad} = \frac{300 \text{ qq terminados}}{3 \text{ trabajadores} \times 8 \text{ horas} \times 6 \text{ días}} = 2,08 \text{ qq/hr- hombre}$$

Anteriormente la productividad del factor humano era de 1,4 qq/hr-hombre y ahora se registra 2,08 qq/hr – hombre, con incremento del 50 % de productividad.

#### **4.1.1. Trituradoras**

Trituradora de campo: el triturado se realiza normalmente con trituradoras de podas. Estos equipos basan su funcionamiento en el giro de un rotor de eje horizontal a gran velocidad (normalmente a más de 7 metros/segundo) en el interior de una cámara blindada. El rotor está formado por una serie de discos que montan en su periferia ejes sobre los cuales se articulan cuchillas o bien masas de choque autónomas o martillos pueden ser de diferente forma según su cometido.

Al ponerse en marcha en rotor, los martillos toman una posición radial y golpean a los materiales que entran en la trituradora. La ventaja de este tipo de trituradoras es que poseen gran capacidad de reducción que permite alcanzar radios de 20-30/1.

Su principal inconveniente es el elevado desgaste de las piezas sobre todo si se introducen en la misma materiales duros o abrasivos, como arena o piedras. Es aconsejable en este tipo de maquinaria, trabajar con materiales secos.

Los restos excedentes normalmente se apilan y queman, sin embargo, a raíz de la aplicación de los restos de poda para compostaje, comienzan a aparecer trituradoras que recogen de forma automática las astillas la hoja en tolvas receptoras de diferente capacidad para su posterior uso para su valorización energética o producción de compost.

La principal desventaja de usar un equipo de triturado sobre suelo, a pesar de ser una opción más económica, es la necesidad del hilerado del material para su posterior recogida, lo cual supone un coste extra.

Figura 20. **Trituradora de campo**



Fuente: [www.juntadeandalucia.es](http://www.juntadeandalucia.es) [Consulta octubre de 2012].

Tabla III. **Rendimiento comparativo**

Actividad	Hombre (kg*hr/hombre)	Máquina (kg*hr/máquina)
Leña o astillado	510	2 400

Fuente: elaboración propia.

Características técnicas:

- Ancho de labor: 200 cm
- Potencia necesaria del tractor: 60 CV
- Revoluciones por minuto: 1 000

- Núm. de martillos: 48
- Peso: 820 kg

Trituradora de planta: equipos que trituran el material recibido en la tolva de carga, mediante dos ejes portacuchillas en rotación inversa lenta. Las cuchillas de material altamente resistente al desgaste están fuertemente soldadas y alcanzan una larga duración. La durabilidad de los componentes de los equipos es una característica importante de calidad. El material puede ser triturado a su tamaño deseado mediante las diversas barras retritradoras.

Normalmente la cinta transportadora en forma de L facilita la descarga sin problemas del material triturado. Se trata de trituradores de alto rendimiento, con cilindros de baja velocidad para madera usada y fracción vegetal, que trituran este tipo de material de manera silenciosa y efectiva. Este tipo de máquinas se suele utilizar sobre todo para reducir el volumen de residuos voluminosos, en caso de requerirse para el compostaje, como por ejemplo, palos enteros, raíces, troncos, etcétera. El tamaño de salida suele oscilar entre 100 y 500 milímetros, por lo que suelen utilizarse como triturador primario. Para determinados modelos existe un accesorio postquebrantador que asegura un tamaño de salida del material de 120-200 milímetros.

#### Características técnicas:

- Disco de chuchillas:
  - Diámetro: 680 mm
  - Espesura: 20 mm
  - Peso: 85 kg
- Dimensiones de la tolva:
  - Altura: 900 mm
  - Anchura: 960 mm

- Profundidad: 1 250 mm
- Peso:
  - Remolque a tractor a 30 km/h: 400 kg
- Potencia del motor del tractor requerida: 15 CV
- Capacidad normal en m<sup>3</sup>/hr: 15

Figura 21. **Trituradora de planta**



Fuente: [www.juntadeandalucia.es](http://www.juntadeandalucia.es). [Consulta: octubre de 2012].

Mantenimiento de las trituradoras: existen distintos mantenimientos a aplicar pero a continuación se mencionan las actividades más importantes:

- Engrasar los soportes laterales del rotor de los martillos o cuchillas.
- Engrasar los soportes de la varilla niveladora posterior.
- Controlar que los tornillos y tuercas estén apretados.
- Controlar que la faja de transmisión este bien tensada.
- Controlar el nivel de aceite de la caja de engranajes.
- Controlar el estado de las cuchillas o martillos de la trituradora y, si están desgastadas o dañadas.

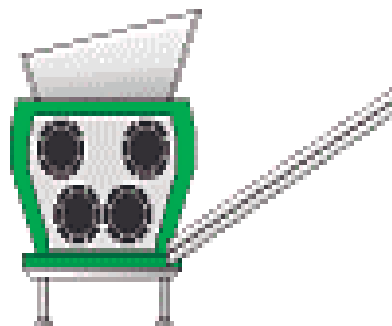
Costo de una trituradora:

- Precio de fábrica: USD \$ 8 000,00
- + Iva USD \$ 960,00 (12 %)
- Total USD \$ 8 960.00

#### 4.1.2. Mezcladora

Existen homogeneizadores/trituradores universal móviles y estacionarios para preparar los residuos de ramas con las podas estructurantes y producir una mezcla inicial óptima para el proceso de compostaje. El rendimiento de mezclado depende de la carga, del material y del estado de las herramientas de corte. Están ideados para la homogeneización y mezcla de residuos orgánicos o lodos de depuradora que desprenden malos olores con fracción vegetal, paja, virutas de sierra, etcétera, así como mezcla de lodos de depuradora y rechazos para un compostaje optimizado.

Figura 22. Mezcladora



Fuente: [www.juntadeandalucia.es](http://www.juntadeandalucia.es). [Consulta: octubre de 2012].

Figura 23. **Mezcladora móvil**



Fuente: Procesadora de Abono Orgánico El Carmen, San Miguel Panán, Suchitepéquez.

Al alimentar mediante una transportadora y una báscula electrónica, es posible una definición exacta de la proporción de mezcla y una automatización.

Se trata de una alternativa para un completo y correcto volteo del compost con la finalidad de airearlo y homogenizarlo para obtener una rápida y óptima maduración. Existe gama también para este tipo de maquinaria, con versiones a la toma de fuerza del tractor, autopropulsados con motores eléctricos o de gasoil, remolcados, etcétera. Y con un rendimiento que va desde los 2 hasta los 100 metros cúbicos dependiendo del modelo.



Características técnicas de la máquina que puede ser útil para esta planta:

- Longitud: 3 metros
- Ancho: 1 metro
- Altura: 1,5 metros
- Capacidad de carga 1 metro cúbico
- Potencia: 10 Caballos de Vapor
- Peso: 100 kilogramos
- Rendimiento: 1 m<sup>3</sup>/hr

Mantenimiento de las mezcladoras:

- Engrasar los engranajes transmisores del motor.
- Controlar que los tornillos y tuercas estén apretados.
- Controlar en cada mezcla que no hallan piezas de metal escondidas porque esto puede ocasionar un paro repentino.
- Revisión de los niveles de aceite en las piezas es cada 300 horas de uso.

Costo de una mezcladora de 10 kg:

- Precio de fábrica: USD \$ 7 800,00
- +Iva: USD \$ 936,00
- Flete aproximado: USD \$ 2 500,00
- Pago de seguro: USD \$ 350,00
- Pagos de aduana: USD \$ 500,00
- Flete interno: USD \$ 100,00
- Total USD \$12 186,00

### 4.1.3. Volteadoras

Las figuras que se muestran a continuación se basan en la tecnología de un brazo acoplable al tractor que puede controlarse mediante un sistema electrohidráulico, permitiendo remover el compost respetando la forma de la pila. Este sistema es ideal para pequeñas explotaciones de compost con pilas de aproximadamente 3 metros de ancho y 1,6 metros de altura (según el modelo de volteadora escogido), estando muy indicadas para procesar cualquier tipo de materia prima orgánica, ya que permiten volteos de calidad utilizando la fuerza de un tractor y su precio no es muy alto.

Figura 24. **Volteadora Komptech Topturn 300**



Fuente: [www.juntadeandalucia.es](http://www.juntadeandalucia.es). [Consulta: octubre de 2012].

Es uno de los modelos más pequeños para voltear pilas triangulares en pequeñas plantas de compostaje. Voltear entre 300 y 400 m<sup>3</sup>/h es perfectamente posible. Óptima forma de las pilas triangulares y perfecta mezcla gracias a la agrupación de las herramientas en forma de espiral sobre el cilindro volteador. Accionamiento progresivo del avance independiente del tractor. Control de todas las funciones importantes mediante el mando a distancia electrohidráulico.

Figura 25. **Volteadora del minicargador**



Fuente: Procesadora de Abono Orgánico El Carmen, San Miguel Panán, Suchitepéquez.

También son muy comunes volteadoras de compost que se autopropulsan mediante motores eléctricos o gasoil, a través de orugas o ruedas. Estos modelos son apropiados para instalaciones desde tamaño pequeño-medio o (gracias a sus medidas de transporte compactas), hasta grandes proyectos de compostaje con demanda de altos rendimientos.

Sus principales ventajas son:

- Control óptimo del proceso
- Rendimiento máximo de volteo
- Funcionalidad y ergonomía del puesto de trabajo
- Procedimiento de volteo cuidadoso para la estructura
- Herramientas resistentes al desgaste con sistema de cambio rápido
- Maniobrabilidad y fácil transporte

Figura 26. **Volteadora autopropulsada Sandberger SF 200**



Fuente: [www.juntadeandalucia.es](http://www.juntadeandalucia.es). [Consulta: octubre de 2012].

Las características que se necesitarían para la planta procesadora serían las siguientes:

- Motor eléctrico: 380 voltios/ 10 kilowats
- Accionamiento oruga con cadenas de acero.
- Peso: 500 kilogramos
- Ancho de trabajo: 2 metros
- Ancho de paso: 2 metros
- Altura de trabajo: 1 metro
- Rendimiento: 100m<sup>3</sup>/hr

Mantenimiento para las volteadoras:

- Engrasar los puntos de lubricación provistos con boquilla de engrase.
- Limpiar la grasa sobrante que sale de las boquillas de lubricación.
- Limpiar cada 300 horas de servicio los contactores eléctricos.
- Limpiar escombros, barros u otros materiales atrapados entre la guía interior y los rodillos y también después de trabajar en mojado.
- Hacer una limpieza aguda de la guía interior de los rodajes de la oruga.
- Regular la tensión de la oruga.

Costo de una volteadora Sandberger:

- Precio de fábrica: USD \$ 14 200,00
- +Iva: USD \$ 1 704,00
- Flete aproximado: USD \$ 4 500,00
- Pago de seguro: USD \$ 350,00
- Pagos de aduana: USD \$ 500,00
- Flete interno: USD \$ 125,00
- Total USD \$ 21 379,00

#### 4.1.4. Descompactadora del compost

Una vez completado el proceso de compostaje es necesario que el material adquiera una estructura y granulometría adecuada para dar salida a un compost de máxima calidad.

Para obtener un producto de calidad de granulometría habría que utilizar un molino de martillos como triturador secundario. Este tipo de molinos pueden encontrarse en ofertas de maquinaria de ocasión para modelos pequeños.

Figura 27. Descompactadora de compost



Fuente: [www.juntadeandalucia.es](http://www.juntadeandalucia.es). [Consulta: octubre de 2012].

Características de la descompactadora:

- Motor eléctrico: 220 v /1 hp
- Ancho de entrada: 1 m
- Altura de entrada : 0,5 m
- Encendido: capacitor de 85 mf

Mantenimiento:

- Limpiar en seco toda la carcasa de la descompactadora
- Cuidar que la mezcla no este con mucha humedad

Precio de la descompactadora:

- Precio puesto aquí aprox.:USD \$2 800,00 (incluye Iva)

#### **4.1.5. Cribadora de estrella**

Las cribas tienen la función de refinar el compost madurado dándole una forma esponjosa, homogénea y de granulometría apropiada para la aplicación a la que se destine. La parte gruesa, constituida básicamente por materiales leñosos más resistentes a la descomposición, se recirculará en el proceso como estructurante, con la propiedad de estar inoculado con los microorganismos que deben iniciar la colonización.

Una base de estrellas giratorias se encarga de transportar el material a cribar. Mientras el material pequeño cae pasando por el espacio entre las estrellas, la fracción excedente es transportada hasta el final de la cubierta de cribado.

Figura 28. **Cribadora de estrella**



Fuente: [www.juntadeandalucia.es](http://www.juntadeandalucia.es). [Consulta: octubre de 2012].

La fracción de cribado no sólo es determinada por el espacio entre las estrellas, sino también por el diámetro de las estrellas y la velocidad de giro. La referida velocidad de giro de las estrellas se puede manipular sencillamente, por lo que usando una sola cubierta de cribado es posible cribar consecutivamente varias fracciones. En el caso de una instalación con dos cubiertas de cribado, eligiendo varias velocidades de giro por cubierta de cribado, en una pasada se pueden cribar dos fracciones y la fracción excedente.

Las cribas de estrellas funcionan silenciosamente y debido al movimiento levantador de las estrellas, tiene un mejor rendimiento de cribado. El material es desgarrado y el movimiento lineal del material a cribar produce una gran velocidad de circulación, lo cual favorece la capacidad de introducción del mismo. La técnica de cribado de estrella constituye una de las técnicas de separación más eficaces en el campo del reciclaje, sobre todo en compost independientemente del grado de humedad.



#### 4.1.6. Cribas de *trommel*

El cribado a base de trommel se basa en la introducción del material a cribar en un tambor rotatorio inclinado con perforación fija o variable, que permite que los materiales más finos queden retenidos en su interior, a la vez que los materiales más gruesos siguen su curso hasta el final del tambor. El rendimiento de cribado depende de la carga, del material y de las aberturas de malla.

Características de cribas de trommel:

- Accionamiento: motor diésel de 10 hp
- Rendimiento: 15 m<sup>3</sup>/h
- Dimensiones de la máquina: longitud total: 7,160 mm  
ancho total: 2,550 mm  
altura total: 4,000 mm
- Tambor de cribado: diámetro: 1,800 mm  
longitud: 2,440 mm
- Capacidad: 2 m<sup>3</sup>
- Peso total autorizado: 5 000 kg

Figura 29. Cribadora de *trommel*



Fuente: [www.juntadeandalucia.es](http://www.juntadeandalucia.es). [Consulta: octubre de 2012].

Costo de una cribadora de trommel:

- Precio de fábrica: USD \$40 000,00
- +Iva: USD \$ 4 800,00
- Flete marítimo: USD \$ 8 200,00 (Incluye seguro y pagos de aduana)
- Flete interno: USD \$ 125,00
- Total USD \$53 125,00

#### **4.1.7. Ensacadora de compost**

Cuando se ha obtenido un compost de calidad, es preciso darle una adecuada presentación y que este sea envasado en sacos para su posterior venta o aprovechamiento. Lo más común es utilizar una máquina de dosificación con alimentación por gravedad destinada a productos de flujo fácil. Para constituir la dosis, la tolva receptora está equipada en su extremidad con una válvula.

En un primer tiempo, la válvula está totalmente abierta en gran caudal para llenar lo más rápidamente posible. Luego, para acabar la pesada y obtener la mayor precisión posible, la válvula se pone en una posición intermedia permitiendo un flujo de producto más pequeño. Cuando el peso requerido es alcanzado, la válvula obtura totalmente la tolva (a la excepción de la columna de caída/error de caída).

Características de la ensacadora:

- Peso: 1 500 kg
- Boca de alimentación: 1,5 m<sup>3</sup>
- Ancho de carga: 2 300 mm
- Altura de carga: 2 350 mm

- Motor: 1,1 kilowatios
- Producción aproximada: 70-120 sacos/hora
- Granulometría máxima: 20 mm
- Volumen: 4 m<sup>3</sup>
- Armazón: chapa de acero 6 mm de grosor
- Cierre de sacos: manual
- Soporte de los sacos: con altura regulable

Costo de la ensacadora:

- Precio puesto aquí: USD \$19 400,00 (Iva incluido)

Figura 30. **Ensacadora**



Fuente: [www.juntadeandalucia.es](http://www.juntadeandalucia.es). [Consulta: octubre de 2012].

Figura 31. **Ensacadora mecánica**



Fuente: Procesadora de Abono Orgánico El Carmen, San Miguel Panán, Suchitepéquez.

#### **4.1.8. Medidor de temperatura**

Para obtener un buen fertilizante se requiere de temperatura y humedad adecuadas, con este termómetro se podrá medir el proceso normal de descomposición del abono. Un exitoso abono requiere calor, aire y humedad. Si no recibe esto en adecuada cantidad comenzará un proceso de descomposición produciendo un olor poco agradable y sustancias peligrosas para la salud. Con este termómetro se podrá verificar el proceso de la descomposición, que consta de dos fases:

- Primera fase: desintegración (entre 2-3 semanas) control de temperatura 50 °C – 80 °C.
- Segunda fase: conversión a humus (al menos 3 meses) control de temperatura 40 °C.

Tabla IV. **Características de la temperatura**

Rango	-10 °C a 90 °C
Resolución	1 °C
Longitud de vaina	400 mm
Diámetro del cuadrante	50 mm
Marca	TFA

Fuente: elaboración propia.

Costo del termómetro:

- Precio aquí: USD \$150,00

Figura 32. **Termómetro**



Fuente: [www.oremor.com](http://www.oremor.com). [Consulta: febrero de 2013].

Figura 33. **Termómetro de la planta**



Fuente: Procesadora de Abono Orgánico El Carmen, San Miguel Panán, Suchitepéquez.

#### **4.1.9. Medidor de oxígeno**

Dispositivo para medición de madurez del compost mediante el test de autocalentamiento (escala de Rottegrade), que es el método legislado en la Comisión Europea (RM 82), para conocer de forma objetiva el grado de degradación de la materia orgánica. Es de acero inoxidable y tiene un metro de profundidad.

La termocopla o sonda combinada para medición de temperatura y saturación de oxígeno, es ideal para instalaciones de compost de más de 1 ton/día, tiene auto calibración y funciona con baterías.

Precio puesto aquí del medidor de oxígeno es: USD \$100,00

Figura 34. **Medidor de oxígeno**



Fuente: [www.mercadolibre.com](http://www.mercadolibre.com). [Consulta enero 2013].

#### **4.1.10. Medidor de humedad**

Este medidor de humedad le da contenido de humedad de la muestra de suelo o de la composta a través de un sensor en el extremo de la sonda. Este instrumento de autocalibración es el medidor de la humedad más fácil de usar en el mercado. Sabiendo cuándo ajustar la cantidad de riego nunca ha sido tan fácil. Entre una de sus características:

- Escala de calibración: 0 a 10
- Tornillo de auto calibración
- Punta redondeada para inserción fácil

Precio de medidor de humedad puesto en Guatemala es: USD \$100,00

Figura 35. **Medidor de humedad**



Fuente: [www.oremor.com](http://www.oremor.com). [Consulta: enero de 2013].

#### **4.1.11. Medidor de pH**

Con este medidor es posible realizar tanto una medición directa del pH en el terreno, como medir una solución preparada con una muestra del mismo terreno. El kit comprende todos los accesorios necesarios para ambos procedimientos de medición: para la medición directa, excavándose un agujero en la tierra con el perforador y realizándose a continuación la medición, humedeciendo la tierra si estuviera demasiado seca con una solución preparada a tal efecto. Tanto el perforador como la solución preparada se suministran con el equipo.

Este medidor de pH directo del suelo permite además fijar las lecturas en la pantalla y seleccionar la escala de medida en grados Celsius o Fahrenheit. El instrumento tiene dos sets de valores de calibración pH memorizados para la calibración automática. Dispone así mismo, de composición automática de temperatura 3 en 1 incluso con un suelo ligeramente húmedo.



Para un mayor grado de precisión o para suelos pedregosos donde el electrodo puede resultar dañado, use la solución de análisis especial para estos casos. Esta solución se incluye en el kit para ayudarle a medir el pH con más precisión diluyendo una muestra de suelo en ella.

El kit incluye naturalmente un medidor de pH. Sin embargo, para facilitar mediciones rápidas y fiables, el medidor de pH es suministrado completo con electrodo, bolsitas de calibración pH 4 y pH 7, vaso, barrena y un práctico y resistente maletín de transporte.

El medidor es impermeable y sofisticado a la vez que sencillo. El electrodo de pH 3 en 1, ha sido diseñado para mediciones directas de suelo. Tiene una resistente punta cónica y puede ser insertado directamente en suelos húmedos o blandos.

El electrodo incorpora un sensor de temperatura junto a la punta para permitirle medir y compensar la temperatura rápidamente. También incorpora un amplificador miniaturizado para dar mayor estabilidad en mediciones sobre el terreno.

La pantalla VCL de dos niveles muestra el valor pH de -2 a 16 en centésimas de unidad. Al mismo tiempo, muestra la temperatura en la pantalla secundaria. El microprocesador personalizado ayuda al usuario con indicaciones claras durante el funcionamiento y la calibración.

El precio del medidor de pH en Guatemala es de: USD \$200,00

Figura 36. Medidor de pH



Fuente: [www.agroterra.com](http://www.agroterra.com). [Consulta: enero de 2013].



## 5. MEJORA CONTINUA

### 5.1. Evaluación de la productividad del proceso y del personal

La evaluación tiene como propósito que la planificación se convierta en realidad de acuerdo a los resultados obtenidos en los registros. Uno de los pasos claves para un ciclo de dirección es el siguiente:

- Observación
- Planificación
- Comunicación
- Supervisión
- Producción
- Clientes

Para la evaluación es clave la observación y la supervisión, estas son las acciones que se deben ejecutar cuando se está haciendo una evaluación:

- Observar.
- Enviar observaciones a jefes, directivos o altos mandos.
- Empujar los programas y proyectos.
- Encontrar por qué (razones) de que cualquier programa o proyecto no se está poniendo dentro de la organización y remediar ese porqué de forma que el programa o proyecto se ejecute.
- Mantener las evaluaciones organizadas.

### 5.1.1. Análisis de resultados

Luego de tener cada trabajador su *hat* y su estadística, siempre ocurren problemas, el Método Hubbard de Tecnología Organizativa sugiere los siguientes puntos:

- Nunca resolver el problema que plantee algún subordinado. Nunca, nunca, nunca, nunca, nunca, nunca.
- Siempre investigar la causa real del problema. Siempre, siempre, siempre, siempre, siempre, siempre.
- Solucionar únicamente el problema que se encuentre después de una investigación muy cuidadosa de todo el asunto y después de haber examinado todas las posibles causas del problema.
- Nunca resolver un problema que ya ha sido resultado en la política general.
- Si alguien piensa que la política está equivocada o que es en sí la fuente del problema entonces, (A) Se debe hacer que esta persona lea por completo la política, (B) Demuestre lo que se supone que esta resuelve y (C) Examinar brevemente el problema en el que piensa que la política está equivocada, para encontrar las verdaderas causas del problema que se está tratando de resolver.
- Nunca aceptar una conclusión de un subordinado, nunca.
- Siempre exigir hechos de un subordinado, siempre.
- Nunca aceptar una generalidad de un subordinado.
- Siempre cuestionar cualquier conclusión que ofrezca un subordinado.
- Nunca actuar basándose de los datos de un subordinado hasta haber investigado por completo la situación.
- Siempre investigar hasta encontrar la violación de la política básica, que inició el problema en un principio.

## **5.2. Control por medio de registros**

Existe una coordinación directa entre la claridad y la factibilidad de los objetivos de un programa o proyecto y cualquier aumento de las estadísticas, para esto ha de llevarse registros.

Si se pueden escribir programas buenos, sencillos y factibles sobre asuntos importantes de llevar a cabo, estos se pueden llevar a cabo. Si el programa es confuso o los objetivos son muy generales, poco resulta de ello. No se refleja en las estadísticas y hasta puede obstruir las líneas e impedir la producción.

Es importante para el ejecutivo como para los trabajadores de mando bajo que el ejecutivo sea capaz de escribir programas bien presentados y concisos y que cada trabajador reconozca cuando no lo son y soliciten su corrección.

La mayoría de las veces la planificación estratégica se atora, se debe a que la dirección intermedia no la pone en forma de objetivos; o si lo hace, la pone en objetivos confusos o generales que no se puede llevar a cabo y no por ello logra el resultado deseado.

Los errores en esto puede constar, realmente, mucho dinero que no se obtiene y sobrecarga de trabajo. Para tener el éxito en la ejecución de los programas y proyectos que se necesite ejecutar en la empresa y llevar control dependerá de tres cosas:

- La existencia y la sensatez de la planificación estratégica y la evaluación
- La claridad con que la planificación se puede plasmar en programas

### **5.2.1. Elaboración de fichas de control**

Las fichas por elaborar son las siguientes:

- Ficha de supervisión de humedad
- Ficha para control de temperatura
- Ficha para el control de volteo
- Ficha para el control de asistencia
- Ficha para el control de peso

### **5.2.2. Proceso de control por medio de registros**

Al llevar registros es importante crear un archivo para gestionar los datos generados. Ubicarlos en un lugar seguro, ordenarlos de tal manera que pueda ser más fácil encontrarlos.

Los registros dan un escenario del panorama completo de la empresa o de una actividad en específico y para detectar, manejar o remediar situaciones, uno tiene que ser capaz de comprender y resolver varias cosas.

Estas son definir el escenario ideal mismo, detectar sin error ni suposición cualquier alejamiento en él, encontrar el porqué del alejamiento y desarrollar un medio de volver al escenario ideal.

Para resolver una situación completamente, uno tiene que tener la razón real del por qué de que hubiera un alejamiento del escenario ideal.

¿Qué se cambió? o ¿Qué cambió? , la clave está en la palabra cambio, los cambios hacen alejarse del escenario ideal, la acción es siempre:

- Observar el deterioro.
- Localizar el cambio exacto que se había hecho.
- Revertir el cambio.
- Se produce un retorno al escenario casi ideal si uno está manteniendo el escenario ideal mientras tanto.

El concepto total de un escenario ideal para cualquier actividad es realmente una declaración de su propósito.

Todo lo que uno se tiene que preguntar según este método es ¿Cuál es el propósito de esto? y uno será capaz de resolver cual es el escenario ideal de esto.

Para dar un ejemplo ordinario, se toma una zapatería. Obviamente, su propósito es vender o suministrar zapatos a la gente. El escenario ideal es casi tan simple como: esta actividad vende o suministra zapatos a la gente.

Ahora bien, no importa lo compleja que pueda ser la actividad o la economía de la venta de zapatos, el hecho sigue siendo que ese es casi el escenario ideal. Ahora sólo se está omitiendo un factor: el tiempo.

El escenario ideal completo de la zapatería es: esta actividad busca suministrar zapatos a la gente para (tiempo). Puede ser para siempre, durante toda la vida de quien los adquiera, durante la estancia en la ciudad de quien los adquiera o durante únicamente la feria local.

Ahora se pueden ver los alejamientos del escenario ideal de la zapatería. Uno tiene que calcular correctamente cual es el propósito de una actividad y cuánto va a durar, antes de que se pueda hacer una descripción del escenario ideal.



Partiendo de esto, se pueden calcular las complejidades que componen la actividad para establecerla en primer lugar, incluyendo lo rápido que crece la zapatería y también como localizar el hecho del alejamiento del escenario ideal.

Este proceso también funcionaría en cualquier parte de la zapatería si el ideal principal no se viola también. El departamento de niños, el cajero y el encargado de las existencias también tienen sus subescenarios ideales. Y los alejamientos de sus escenarios ideales se pueden apreciar.

No importa cual se la actividad, grande o pequeña, se llega a su escenario ideal y a sus subescenarios ideales del mismo modo.

Las estadísticas son la única medida sensata de cualquier producción, cualquier trabajo o cualquier actividad. En el momento en que uno se mete en alguna dependencia de la opinión, se mete en arenas movedizas y vera demasiado tarde el fallo fatal al restaurar cualquier cosa.

Si el hecho de que a cualquier cosa se le puedan asignar estadísticas de producción parece muy lejano, es visible que incluso un vigilante, quien a primera vista parece no estar produciendo nada sino sólo dando seguridad, realmente está produciendo, minutos, semanas, años de tiempo continuo de producción.

Lo que hay que calcular es la estadística de producción. Porque aquí, a la actividad o subactividad se le debe poner estadística correctamente para medir el escenario ideal de cualquier actividad o la estadística misma creará un alejamiento.

### **5.3. Factores para medir la eficiencia del plan**

Conociendo el escenario ideal y su estadística, uno, manteniendo la estadística, puede apreciar sin razonabilidad, ni el informe de nadie, ni ninguna propaganda, un alejamiento inmediato del escenario ideal.

Hay que recordar que el cambio violento sólo se vuelve aparentemente vital cuando el alejamiento del escenario ideal se percibe demasiado tarde.

Las opiniones, los registros, los informes, al estar propensos a estar fuera de orden, lo que casi siempre ocurre, raras veces le dicen a uno más que los prejuicios de alguna otra persona, sus esfuerzos por encubrir algo o los fallos a la hora de observar.

Ahora que se ve un alejamiento (debido a que la estadística cae) uno puede ocuparse rápidamente de percibir cuándo y así llegar al porqué. Cuando tiene el porqué del alejamiento, puede proceder a manejarlo.

La estadística protegida de los informes falsos y verificada, es una declaración no tan propensa a estar fuera de orden como otros tipos de declaraciones.

Las naciones, los grupos sociales, los negocios, todas sus partes y los individuos tienen su escenario ideal y su estadística, sus alejamientos y sus éxitos y fracasos. Y ninguno cae fuera de estos datos.

### **5.3.1. Estadísticos**

En el área local de la organización, se leen las estadísticas, de la división semanalmente. Un departamento lee sus estadísticas diariamente, una sección lo hace cada hora. Las tendencias se usan áreas más distantes de la organización como indicador del liderazgo con éxito o de situaciones generales de administración o de producción. Las tendencias se usan localmente para estimar la expansión o advertir de la contracción.

Así, en asignaciones semanales de condiciones, sólo se consideran dos cosas: esa semana concreta y la inclinación de esa sola línea. Inclinación hacia abajo: inexistencia. Hacia abajo: peligro. Ligeramente hacia abajo o a nivel: emergencia. Ligeramente hacia arriba: normal.

Muy inclinada hacia arriba: afluencia, (ya que poder es una tendencia, no se juzga sólo por una semana ni por una sola línea de la gráfica. Poder es una tendencia de Normal mantenida en un nivel altísimo. Por lo tanto, una condición de poder debe determinarse mediante el valor de las estadísticas de más de una semana).

Cuando se dirige una organización por estadísticas, no hay pierde. Pero tiene que ser una estadística honesta y tienen que rechazarse las explicaciones que no son el verdadero por qué. A medida que se trabaja con estadísticas, todo se revela. Y uno tiene un control total de la expansión de la organización.

Interpretar una estadística es un término despectivo que significa encontrar excusas para las estadísticas que están abajo.

Encontrar excusas o razones por las estadísticas esta abajo no hace que suba y en el mejor de los casos es un comentario incisivo sobre la falta de prevención o iniciativa del ejecutivo encargado del área.

Lo que se requiere es: prevenir que las estadísticas bajen y accionar rápido para subirlas.

El bienestar y la paga de una organización provienen de sus estadísticas. La estadística de cada miembro del personal se suma a la de los demás en la división, constituyendo la estadística divisional. La estadística divisional, sumadas las estadísticas de otras divisiones, da como resultado la entrega y el ingreso de la organización.

La buena paga debería componerse de:

- División 1 (Recursos Humanos): buen reclutamiento, entrenamiento o capacitación, buen entrenamiento en el *hat* al personal de producción, de administración, líneas de comunicación fluida y rápida.
- División 2 (Ventas y *Marketing*): promoción eficaz, venta de publicaciones, archivos centrales, direcciones en buen estado y actualizados, buena venta mediante registración.
- División 3 (Tesorería): buen ingreso, desembolso y equipo.
- División 4 (Producción): buen manejo de los procesos.
- División 5 (Calidad): buena corrección del personal y de procesos.
- División 6 (Distribución): control de las relaciones públicas del área, trabajo de contacto con el público de gran volumen.
- División 7: generación de políticas, buena dirección, defensa, trabajo duro, coordinación y liderazgo, todo lo cual da como resultado entrega e ingreso.

Cada una de estas divisiones y cada departamento tiene una estadística y están integradas por las estadísticas individuales de los miembros del personal.

#### **5.4. Acciones correctivas y preventivas**

Es necesario afinar los procesos como a los que realizan el proceso, todo esto lo van dando las estadísticas de producción, que si se tienen exactas hasta se pueden prevenir situaciones que puedan afectar directamente al producto.

##### **5.4.1. Corto plazo**

Mucho tiempo para lograr un producto pequeño y con defectos da la idea clara del escenario existente. Para empezar a corregir este asunto lo mejor es observar cómo está saliendo el producto final y de allí retroceder en los procesos que lo anteceden. Observando cómo se está elaborando el producto final es la manera más rápida de saber que se está haciendo de manera incorrecta.

##### **5.4.2. Mediano plazo**

Luego de encontrar el problema en el proceso, se corrige a la persona responsable y se investiga el por qué de la actividad fuera de control. Para corregir el producto se pueden seguir los siguientes pasos:

- Establecer algo que produzca (producto 1)
- Manejar aquello que produce para obtener un producto (producto 2)
- Reparar o corregir aquello que produce (producto 3)
- Reparar o corregir lo producido (producto 4)

Tres factores principales gobiernan cada producto. Estos son:

- Cantidad: un volumen aceptable, esperado útil
- Calidad: el grado de perfección de un producto
- Viabilidad: longevidad, utilidad y lo deseable del producto



## CONCLUSIONES

1. El abono orgánico es un fertilizante de un gran beneficio para el suelo, porque ayuda a aportar elementos al mismo como también microorganismos. Y en conjunto se logra facilitar la absorción para la planta, sin dejar excedentes en el suelo. Es un beneficio tanto para el suelo como para la planta. Además se desarrolla gerencialmente sostenible.
2. La observación diaria de los flujos ocasionados por las actividades del trabajo ayudan en primer lugar para comprender y luego para mejorar los procesos. Lo anterior es sumamente importante y debería ser una tarea diaria que debe complementarse escribiendo o dibujando con papel y lápiz. Luego de esto hacerlas de nuevo en limpio y archivarlas para utilizarlas en un futuro que se necesite.
3. Crear un registro, tener registros, gestionar los registros, es muy importante pero es un asunto que se descuida y esto impide que las ideas maduren o que simplemente se olviden. En la memoria no se puede confiar pero si en un registro a consciencia y con datos puros. Esto requiere orden, disciplina, constancia y dedicación.
4. Puede existir el mejor método de administración del mundo pero si no se tiene la disciplina, la constancia y dedicación de apuntar, de llevar registros, el método de administración seguro se dejará en el olvido y no traerá ningún beneficio.



5. Para que una organización, una división de trabajo o para que simplemente una persona individual, tenga éxito y se expanda debe tener un propósito básico. Porque detrás de un propósito hay una intención, un impulso y una fuerza que si se tiene bien definido aunque no se tenga la técnica correcta se puede lograr triunfar y en caso contrario no se triunfaría, aun teniendo la metodología y la mejor y más sencilla técnica para utilizar. Por eso cada uno de los *hat* (puestos de trabajo) tiene un propósito por escrito.
6. La organización consiste en que ciertas personas hagan ciertos trabajos.
7. La desorganización consiste en que cada persona lleve todos los *hats*, sin importar cual se le haya asignado.
8. En una organización en marcha para que funciona bien cada persona lleva el *hat* que tiene específicamente asignado.
9. Cuando una persona tiene un trabajo que pertenece a otro *hat* que no es el suyo, le pasa el trabajo al otro *hat*. Cada trabajador es un especialista o debería de serlo. Se especializa en su *hat*. Cuando las personas llevan solo sus propios *hats*, entonces se tienen trabajadores estables que reciben, retransmiten y envían comunicación, entonces la comunicación puede fluir correctamente. Si la comunicación puede fluir correctamente entonces el trabajo se hace y la organización puede obtener ingreso.

## RECOMENDACIONES

1. El registro de la temperatura ante todos los demás bioparámetros es el más importante en el proceso del compostaje o elaboración de abono orgánico, ya que la temperatura indica en qué fase del proceso se ubica y además indica la cantidad de volteos que se necesitan para evitar un sobrecalentamiento y eliminación de microorganismos beneficiosos para el proceso de descomposición. Para llevar un mejor control en el proceso es recomendable comprar un termómetro especial para medir temperatura de suelos, ideal para este proceso. Este instrumento de medición serviría también para dar una mejor calidad al producto final.
2. Evitar humedad del exterior o por gotera de la lámina. Este simple hecho ocasiona atrasos en el proceso y perjudica la calidad de la mezcla. Esto se puede solucionar detectando primero el lugar de la gotera y taparlo con un sellante autoadherible.
3. El área de recepción de la materia prima queda a una distancia considerable de las pilas húmedas, esto más que aumento de tiempo ocasiona mayor consumo de llantas y combustible del minicargador, reubicar la recepción en el área de pilas húmedas solucionaría este asunto y también habría que mejorar el camino para que la palangana que lleva la gallinaza tenga mejor movilidad.

4. Reubicar la tolva de llenado, viéndola desde lo largo de la galera: ubicarla más al centro. Esta ubicación ayudaría a ordenar mejor el proceso y que no hayan cruces en las líneas del proceso, y serviría aún más si en el futuro se instalará una cribadora con elevador hacia la tolva de llenado.
5. Comunicar las metas de producción ayudaría a conjuntar más la organización y podría hasta optimizar más el proceso. Con el simple hecho de comunicar.
6. Utilizar una trituradora para madera o cualquier sólido orgánico beneficiaría para acelerar la mezcla y descomposición de la gallinaza además de equilibrar considerablemente la relación carbono – nitrógeno en el producto final.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ALVÁREZ DE LA PUENTE, José María. *Manual de compostaje para agricultura ecológica*. Trabajo de investigación. Ingeniero agrónomo. Junta de Andalucía. Andalucía, España. 2006. 40 p.
2. GIRÓN MADDALENO, Annelise. *Estudio de la factibilidad de producción del abono humus orgánico producido por la lombriz roja*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 2005. 150 p.
3. HUBBARD, Lafayette Ronald. *Curso de Organización para Ejecutivos, Hat Básico del Staff*. Los Ángeles, California: Bridge Editor. 1999. 1,036 p. Vol 0
4. MEDRANO TOJ, Juan Carlos. *Planeación de una auditoría ambiental en una empresa industrial con base en NIA'S*. Trabajo de graduación de Lic. en Economía. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas. 2005. 90 p.
5. MULLO GUAMINGA, Inés. *Manejo y procesamiento de la gallinaza*. Trabajo de graduación de Lic. en Zootecnia. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. 2012. 120 p.

6. PINEDA FERNÁNDEZ, Luis Fernando. *Propuesta de un plan para el manejo de desechos sólidos y líquidos, producidos en una empresa de servicio de mantenimiento automotriz*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánico Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 2006. 220 p.
7. SANCHEZ A. Luis. *Estudio de maquinaria idónea para las labores de compostaje de alperujo*. Trabajo de investigación de Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, España. 2006. 40 p.
8. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, *La importancia de políticas públicas sobre el medio ambiente contribuyentes al desarrollo sostenible y alternativas económicas en Guatemala*, Guatemala. 2009. 88 p.
9. VALENZUELA MÉNDEZ, Mario Giovanni. *Aplicación de una gestión ambiental en el sector industrial guatemalteco*. Trabajo de Ing. Mecánico Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 2006. 115 p.

## Apéndice 1. El organigrama

<b>DIVISIÓN 7 EJECUTIVA</b>		
<b>DIRECTOR</b>		
<b>Departamento 21 Fuente</b>	<b>Departamento 20 Legal</b>	<b>Departamento 19 Oficina del Director Ejecutivo</b>
OFICINA DEL DUEÑO	JEFE DEL DEPTO. LEGAL	<b>DIRECTOR EJECUTIVO</b>
<b>SECCIÓN DE FINANZAS</b>	<b>SECCIÓN DE SALVAGUARDA LEGAL</b>	Asistente del D. E.
	Encargado de Salvaguarda Legal	<b>OFICINA DEL GERENTE ADMINISTRATIVO</b> Gerente Administrativo
<b>SECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS</b>	<b>SECCIÓN DE ENLACE CON ABOGADOS</b>	Asistente del G.A.
	Jefe de Enlace con Abogados	
<b>SECCIÓN DE FIRMAS</b>		<b>OFICINA DEL GERENTE DE PRODUCCIÓN</b>
Encargada de Firmas		Asistente del G. P.
<b>SECCIÓN DE PROPIEDADES</b>		CONSEJO ASESOR
Encargado de Propiedades		CONSEJO EJECUTIVO
UNIDAD DE CONSTRUCCIONES		
Encargado de Construcciones		
UNIDAD DE MANTENIMIENTO A PROPIEDADES		
Encargado de Mantenimiento a Propiedades		
PFV: PROPIEDADES VALIOSAS	PFV: 1)EMPRESA OPERANDO EN TÉRMINOS LEGALES. 2)PRODUCTOS DE LA PROCESADORA CON MARCAS REGISTRADAS	PFV: PROCESADORA DE ABONO VIABLE Y EN EXPANSIÓN
<b>PFV: PROCESADORA VIABLE Y EN EXPANSIÓN UTILIZANDO LA TECNOLOGÍA Y RECURSOS APROPIADOS.</b>		

Continuación del apéndice 1.

<b>DIVISIÓN 1 ESTABLECIMIENTO</b>		
<b>COORDINADOR DE ESTABLECIMIENTO</b>		
<b>Departamento 1 Personal</b>	<b>Departamento 2 Comunicaciones</b>	<b>Departamento 3 Inspecciones e Informes</b>
<b>JEFE DE PERSONAL</b>	<b>JEFE DE COMUNICACIONES</b>	<b>JEFE DE INSPECCIONES E INFORMES</b>
<b>RECEPCIÓN</b>	<b>SECCIÓN DE COMUNICACIONES ENTRANTES</b>	<b>SECCIÓN DE INSPECCIÓN</b>
Recepcionista	Encargado de Com. Entrantes	Encargado de Inspecciones
<b>SECCIÓN DE CONTRATACIÓN</b>	<b>SECCIÓN DE COMUNICACIONES SALIENTES</b>	Inspectores de Producción
Encargado de Contratación	Encargado de Com. Salientes	<b>SECCIÓN DE INFORMES</b>
<b>SECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL</b>	<b>SECCIÓN DE COMUNICACIONES INTERNAS</b>	Encargado de Informes
Encargado de Administración del Personal	Encargado del Sistema de Comunicación Interna	Encargado de Recopilación de Estadísticas de Producción
<b>SECCIÓN DE HATS DE PERSONAL</b>		Encargado de Asignación de Condiciones
Encargado de Hats.		<b>SECCION DE SEGURIDAD</b>
<b>UNIDAD DE COMPILACIÓN DE HATS</b>		Guardian en Jefe
Compilador de Hats		Guardianes
<b>UNIDAD DE CAPACITACIÓN EN EL PUESTO</b>		Guarda Tierras
Capacitador de Puestos		
<b>SECCIÓN DE ORGANIGRAMA</b>		
Encargado de Organigrama		
<b>PFV: PERSONAL EFECTIVO Y CAPACITADO EN SU PUESTO</b>	<b>PFV: COMUNICACIONES ACEPTADAS Y DISTRIBUIDAS CON RAPIDEZ</b>	<b>PFV: PERSONAL PRODUCTIVO Y ÉTICO</b>
<b>PFV: UNA EMPRESA AGROFORESTAL CON PERSONAL CONTRATADO, CAPACITADO EN SU PUESTO Y PRODUCTIVO</b>		

Continuación del apéndice 1.

<b>DIVISIÓN 2 VENTAS Y PROMOCIÓN</b>		
<b>COORDINADOR DE VENTAS Y PROMOCIÓN</b>		
<b>Departamento 4 Promoción y Marketing</b>	<b>Departamento 5 Publicaciones y Manuales</b>	<b>Departamento 6 Ventas</b>
<b>JEFE DE PROMOCIÓN Y MARKETING</b>	<b>JEFE DE PUBLICACIONES</b>	<b>JEFE DE VENTAS</b>
<b>SECCION DE PROMOCIÓN</b>	<b>SECCIÓN DE PUBLICACIONES</b>	<b>SECCIÓN DE VENTAS DE VIVERO</b>
Encargado de Promoción	Encargado de Publicaciones	Encargado de Ventas de Vivero
<b>UNIDAD DE ENCUESTAS</b>	<b>UNIDAD DE COMPILACIÓN</b>	Vendedores
Encuestadores	Personal de Compilación	<b>SECCIÓN DE VENTAS DE CAFÉ</b>
<b>SECCIÓN DE MARKETING</b>	<b>UNIDAD DE IMPRESIONES</b>	Encargado de Ventas de Café
Encargado de Marketing	Personal de Impresiones	Vendedores
<b>UNIDAD DE DISEÑO</b>		<b>SECCIÓN DE VENTAS DE HULE</b>
Personal de Diseño		Encargado de Ventas de Hule
<b>UNIDAD DE TELEMARKETING</b>		Vendedores
Personal de Telemarketing		<b>SECCIÓN DE VENTAS ORNAMENTALES Y FORESTALES</b>
<b>UNIDAD DE WEBMARKETING</b>		Encargado de Ventas ornamentales y Forestales
Personal de Web-Marketing		Vendedores
		<b>SECCIÓN DE VENTAS AVICOLAS</b>
		Encargado de Ventas Avicolas
		Vendedores
		<b>SECCIÓN DE ARCHIVO CENTRAL</b>
		Encargado de Archivo Central (registro de clientes)
		<b>UNIDAD DE CARTERA POR PRODUCTO</b>
		Secretaria de Carteras
<b>PFV: 1)CAMPAÑAS DE MARKETING TERMINADAS Y EFECTIVAS. 2)ARTÍCULOS PROMOCIONALES EN MANOS DE CLIENTES POTENCIALES</b>	<b>PFV: MANUALES Y PUBLICACIONES VENDIDOS Y ENTREGADOS</b>	<b>PFV: INGRESO MAYOR QUE EL DESEMBOLSO MÁS LAS RESERVAS.</b>
<b>PFV: VENTAS DE QUINTALES DE ABONO SUFICIENTES PARA ASEGURAR QUE EL INGRESO SEA MAYOR QUE EL DESEMBOLSO MÁS LAS RESERVAS</b>		



Continuación del apéndice 1.

<b>DIVISIÓN 3 TESORERÍA</b>		
<b>COORDINADOR DE TESORERÍA</b>		
<b>Departamento 7 Ingresos</b>	<b>Departamento 8 Desembolsos</b>	<b>Departamento 9 Registro, Bienes y Materiales</b>
<b>JEFE DE INGRESOS</b>	<b>JEFE DE DESEMBOLSOS</b>	<b>JEFE DE BIENES Y MATERIALES</b>
<b>SECCIÓN DE FACTURACIÓN</b>	<b>SECCIÓN DE COMPRAS</b>	<b>SECCIÓN BANCARIA</b>
Encargado de Facturación	Encargado de Compras	Encargado de Bancos
UNIDAD DE CAJA	UNIDAD DE DATOS Y PRECIOS DE PROVEEDORES	UNIDAD DE COMPILACION DE CUENTAS BANCARIAS
Cajero	Sub-Encargado de Datos y Precios de Proveedores	Sub-Encargado de Compilación de Cuentas Bancarias
<b>SECCIÓN DE COBROS</b>	UNIDAD DE PEDIDOS DE SUMINISTROS	<b>SECCIÓN DE BIENES Y MATERIALES</b>
Encargado de Cobros	Sub-Encargado de Pedidos de Suministros	Encargado de Bienes y Materiales
UNIDAD DE CRÉDITO	<b>SECCIÓN DE VERIFICACION DE DEUDAS</b>	UNIDAD DE INVENTARIO
Encargado de Acreedores	Encargado de Verificación de Deudas	Sub-Encargado de Inventario
	<b>SECCIÓN DE PLANILLA</b>	UNIDAD DE LLAVES
	Encargado de Pago de Planilla	Sub-Encargado de Llaves
		<b>SECCIÓN DE AUDITORIAS</b>
		UNIDAD DE PAGO DE IMPUESTOS
		Encargado de pago de Impuestos
<b>PFV: TODO EL CAPITAL RECAUDADO POR PRODUCTOS, SERVICIOS VENDIDOS</b>	<b>PFV: ACREEDORES COMPLACIDOS</b>	<b>PFV: 1) REGISTROS COMPLETOS Y PERFECTOS DE TRANSACCIONES FINANCIERAS DE LA PROCESADORA DE ABONO EL CARMEN QUE HAN SIDO AUDITADOS, ESTÁN PRESERVADOS CON SEGURIDAD Y SIEMPRE ACCESIBLES. 2)BIENES LÍQUIDOS DEPOSITADOS EN EL BANCO, DE FORMA SEGURA, SALVAGUARDADOS Y CONTABILIZADOS. 3)BIENES MATERIALES CONTABLES, PRESERVADOS Y VALIOSOS QUE RETIENEN SU VALOR PARA LA REVENTA.</b>
<b>PFV: BIENES DE PROCESADORA EL CARMEN Y RESERVAS PRESERVADOS Y VALIOSOS</b>		

Continuación del apéndice 1.

<b>DIVISION 4 PRODUCCIÓN DE ABONO</b>	
<b>COORDINADOR DE PRODUCCION</b>	
<b>Departamento 10</b> <b>Logística</b>	<b>Departamento 12</b> <b>PRODUCCIÓN ABONO</b>
<b>JEFE DEL DEPTO. DE LOGÍSTICA</b>	<b>JEFE DE PRODUCCIÓN</b>
<b>SECCIÓN DE PROGRAMACIÓN PRODUCCIÓN</b>	<b>SECCIÓN DE PROCESAMIENTO DE GALLINAZA HUMEDA</b>
Encargado de Programación	Encargado de Procesamiento humedo
<b>SECCIÓN DE MATERIALES Y SUMINISTROS DE PRODUCCIÓN</b>	UNIDAD DE VOLTEO CON PALANGANA
Encargado de Suministros	Piloto de Palangana
UNIDAD DE COMPRA DE DIESEL	Personal de Limpieza
Encargado de Compra de Diesel	UNIDAD DE TRASLADO HUMEDO
UNIDAD DE MANTENIMIENTO	Operador de minicargador
Ingeniero de Mantenimiento	UNIDAD DE AIREACION
Mecanico	Operador de aireador
Personal de limpieza	UNIDAD DE CONTROL DE HUMEDAD
UNIDAD DE COMPRA DE REPUESTOS	Supervisor de humedad
Encargado de Compra de Repuestos	UNIDAD DE TRASLADO A PILA SECA
	Operador de Minicargador
	<b>SECCION DE PROCESAMIENTO DE ABONO</b>
	Encargado de Procesamiento de Abono
	UNIDAD DE AIREACION
	Operador del Aireador
	UNIDAD DE CONTROL DE TEMPERATURA
	Supervisor de Temperatura
	UNIDAD DE TRASLADO A TAMIZADO
	Operador de Minicargador
	UNIDAD DE TAMIZADO
	Engargado de Tamizado
	Personal de Tamizado



Continuación del apéndice 1.

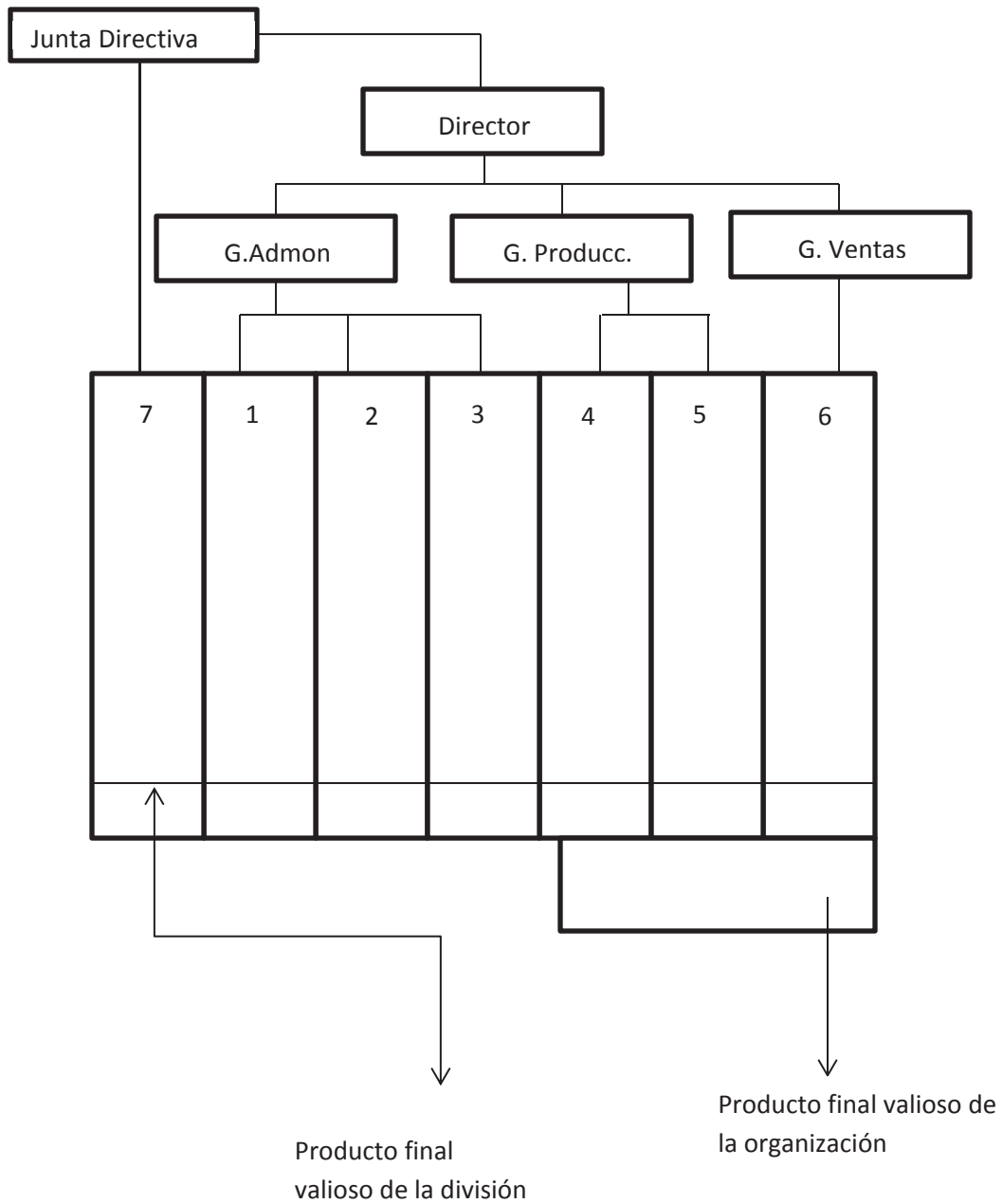
<b>DIVISIÓN 5 CALIDAD</b>		
<b>COORDINADOR DE CALIDAD</b>		
<b>Departamento 13 Revisiones y Exámenes</b>	<b>Departamento 14 Corrección de Productos y de Personal</b>	<b>Departamento 15 Certificación y Premios</b>
<b>JEFE DE MEJORAMIENTO Y CORRECCIONES</b>	<b>JEFE DE CORRECCIÓN</b>	<b>JEFE DE CERTIFICACIÓN Y PREMIOS</b>
<b>SECCIÓN DE MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>SECCIÓN MEJORAMIENTO DE ABONO</b>	<b>SECCIÓN DE CERTIFICACIONES POR PRODUCCION DE ABONO</b>
Encargado de mejoramiento de procesos de produccion	Encargado de Mejoramiento de Abono	Encargado de Certificaciones de Producción de Abono
UNIDAD DE MEJORAMIENTO DE VIVERO	<b>SECCIÓN DE ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL</b>	
	Encargado de Entrenamiento para el personal	
		<b>SECCIÓN DE PREMIOS Y CERTIFICACIONES PARA EL PERSONAL</b>
		Encargado de Mejoramiento Administrativo
PFV: ABONO EXAMINADO Y DIRIGIDO A CORRECCIÓN O CERTIFICACIÓN. (CALIDAD)	PFV: PERSONAL DE LA PROCESADORA Y SUS PRODUCTOS CORREGIDOS	PFV: 1)PRODUCTOS CERTIFICADOS. 2)PERSONAL EFECTIVO Y PRODUCTIVO PREMIADO
<b>PFV: 1)PERSONAL BIEN ENTRENADO QUIENES SON EFECTIVOS Y EFICIENTES. 2)PROCESADORA CORREGIDA COMO ORGANIZACIÓN.</b>		

Continuación del apéndice 1.

<b>DIVISION 6 DISTRIBUCIÓN</b>		
<b>COORDINADOR DE DISTRIBUCION</b>		
<b>Departamento 16</b> <b>Servicios al Público</b> (Educación e Información a la Comunidad)	<b>Departamento 17</b> <b>Comercialización y Distribución</b>	<b>Departamento 18</b> <b>Éxito</b>
JEFE DE COMERCIALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN	JEFE DE EXITOS	JEFE DE EXITOS
SECCIÓN DE COMERCIALIZACION DE ABONO	SECCIÓN DE COMPILACIÓN DE ÉXITOS DEL CAMPO	SECCIÓN DE COMPILACIÓN DE ÉXITOS DEL CAMPO
Encargado de Comercialización de Abono	Encargado de Compilacion de Éxitos del campo	Encargado de Compilacion de Éxitos del campo
UNIDAD DE DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE ABONO ORGÁNICO		
Vendedor de Abono Orgánico		
PFV: UNA PLANTA PROCESADORA RECONOCIDA POR SU CALIDAD Y SERVICIO	PFV: 1)VENDEDORES EXTERNOS Y PUNTOS DE DISTRIBUCIÓN ACTIVOS Y CONTROLADOS.	PFV: LA COMUNIDAD SERVIDA Y BENEFICIADA CON LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS DE LA PROCESADORA EL CARMEN
<b>PFV: UNA BASE DE CLIENTES INTERESADOS EN EL ABONO ORGANICO QUIENES SON BIENSERVIDOS Y REFIEREN NUEVOS CLIENTES</b>		

Fuente: elaboración propia.

## Apéndice 2. Esquema del organigrama



Fuente: elaboración propia.

### Apéndice 3. **Los hats**



SAN MIGUEL PANAN, SUCHITEPEQUEZ  
POLITICA: PROCESADORA EL CARMEN, DE 25 DE NOVIEMBRE DE 2012

#### **NOMBRE DEL HAT: COORDINADOR DE ADMINISTRACIÓN**

##### **PROPÓSITO:**

Mantener la organización funcionando, estable y lista para la expansión.

##### **POSICIÓN EN EL ORGANIGRAMA:**

Responsable General de la División 1 y 2. Su jefe inmediato es el Gerente Administración.

Junto con el resto de coordinadores, conforman el Consejo Asesor, ubicado en el Departamento 19 de la División VII.

##### **DESCRIPCIÓN DEL HAT:**

###### **1. Registrar ingresos y egresos de la actividad que genera la organización**

Tener al día todos los registros  
Informar de cualquier movimiento fuera de lo común

###### **2. Contratar personal**

Reclutar personal  
Contratar a la personas por el producto que han generado

###### **3. Archivar documentos importantes**

Crear carpetas por actividad de producción  
Crear carpeta por trabajador  
Ordenar las carpetas  
Archivar documentos, direcciones

Continuación del apéndice 3.

**4. *Calificar al personal***

Calificar según las estadísticas de cada trabajador

Asignar tareas de llenado y pesado

Asignar tareas de limpieza del área

**5. *Registrar ingresos y egresos de la actividad que genera la organización***

Tener al día todos los registros

Informar de cualquier movimiento fuera de lo común

**6. *Contratar personal***

Reclutar personal

Contratar a la personas por el producto que han generado

**7. *Archivar documentos importantes***

Crear carpetas por actividad de producción

Crear carpeta por trabajador

Ordenar las carpetas

Archivar documentos, direcciones

**8. *Calificar al personal***

Calificar según las estadísticas de cada trabajador

Asignar tareas de llenado y pesado

Asignar tareas de limpieza del área

**PRODUCTO (S) FINAL VALIOSO:**

1) Organización funcionando correctamente

2) Ingresos mayores que los egresos

**ESTADÍSTICAS:**

1. Número de correcciones administrativas

2. Número de transacciones realizadas



Continuación del apéndice 3.



SAN MIGUEL PANAN, SUCHITEPEQUEZ  
POLITICA: PROCESADORA EL CARMEN, DE 25 DE NOVIEMBRE DE 2012

### **NOMBRE DEL HAT: COORDINADOR DE PRODUCCIÓN**

#### **PROPÓSITO:**

Producir abono orgánico de calidad y mantener los procesos fluyendo.

#### **POSICIÓN EN EL ORGANIGRAMA:**

Responsable General de la División 4, Producción de abono orgánico.  
Su jefe inmediato es el Gerente Producción.

Junto con el resto de coordinadores, conforman el Consejo Asesor, ubicado en el Departamento 19 de la División VII.

#### **DESCRIPCIÓN DEL HAT:**

##### ***1. Revisar la humedad y mezcla en las pilas húmedas***

Asegurarse de dar la suficiente aireación a las pilas húmedas y de realizar la mezcla de materiales secos de la mejor manera

##### ***2. Monitorear la temperatura de las pilas secas (diario)***

Realizar diariamente la temperatura de las pilas secas para evitar eliminar los organismos beneficiosos

##### ***3. Supervisar la textura y humedad final del abono***

Observar el color del abono orgánico  
Eliminar cualquier terrón de abono

Continuación del apéndice 3.

**4. Asignar tareas a personal**

- Asignar tareas de tamizado o cernido
- Asignar tareas de llenado y pesado
- Asignar tareas de limpieza del área

**5. Asignar tareas a personal**

- Asignar tareas de tamizado o cernido
- Asignar tareas de llenado y pesado
- Asignar tareas de limpieza del área

**6. Despachar abono orgánico**

- Operar el mini cargador para trasladar y cargar abono orgánico en el camión

**7. Revisar, reparar el mini cargador**

- Verificar el mini cargador en el encendido
- Llevar el control de cambio de aceite y filtros
- Informar de cualquier inconveniente del mini cargador

**8. Corregir y entrenar al nuevo personal**

- Entrenar al nuevo personal en sus tareas
- Corregir cualquier actividad que no esté dentro del proceso

**PRODUCTO (S) FINAL VALIOSO:**

- 1) Abono orgánico de alta calidad producido en el tiempo estimado.

**ESTADÍSTICAS:**

1. Número de quintales producidos a la semana.

Continuación del apéndice 3.



SAN MIGUEL PANAN, SUCHITEPEQUEZ  
POLITICA: PROCESADORA EL CARMEN, DE 25 DE NOVIEMBRE DE 2012

### **NOMBRE DEL HAT: COORDINADOR DE VENTAS**

#### **PROPÓSITO:**

Entregar el abono orgánico en el lugar del cultivo del cliente.

#### **POSICIÓN EN EL ORGANIGRAMA:**

Responsable General de la División 6, Ventas y Distribución.  
Su jefe inmediato es el Gerente de ventas.

Junto con el resto de coordinadores, conforman el Consejo Asesor, ubicado en el Departamento 19 de la División VII.

#### **DESCRIPCIÓN DEL HAT:**

##### ***1. Tener buenas relaciones públicas***

Asegurarse de servir al cliente

##### ***2. Obtener nuevos clientes***

Crear un archivo central de clientes

##### ***3. Atender reclamos de los clientes***

Investigar que está ocasionando el problema  
Darlo a conocer a producción

##### ***4. Cerrar ventas***

Vender  
Vender al precio arriba del costo

**5. Reportar las ventas**

Reportar las ventas efectuadas

Crear la proyección de ventas

**PRODUCTO (S) FINAL VALIOSO:**

- 1) Clientes satisfechos con el producto
- 2) Nuevos clientes reportados

**ESTADÍSTICAS:**

1. Número de clientes satisfechos
2. Número de clientes reportados

Fuente: elaboración propia.