

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**“PLANEACIÓN AGREGADA DE PRODUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE
INVENTARIOS EN UNA DESHIDRATADORA DE FRUTAS,
(CASO PRÁCTICO: SNACKS)”**

**PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

POR:

DENISE ANN MARGARET AYALA ARCHILA

**PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
ADMINISTRADORA DE EMPRESAS
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADA**

GUATEMALA, JULIO DE 2012

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
DE LA UNIVERISDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

| | |
|-------------------|--------------------------------------|
| Decano | Lic. José Rolando Secaida Morales |
| Secretario | Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales |
| Vocal 1 | Lic. Albaro Joel Girón Barahona |
| Vocal 2 | Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez |
| Vocal 3 | Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso |
| Vocal 4 | P.C. Oliver Augusto Carrera Leal |
| Vocal 5 | P.C. Walter Obdulio Chiguichón Boror |

EXAMINADORES DE ÁREAS PRÁCTICAS

| Área | Examinador |
|--------------------------------|---|
| Área Matemática-Estadística | Lic. Axel Osberto Marroquín Reyes |
| Área Administración-Finanzas | Lic. Jaime René Ocampo Muralles |
| Área Mercadotecnia-Operaciones | Licda. Friné Argentina Salazar Hernández |

JURADO QUE PRACTICÓ EXÁMEN PRIVADO DE TESIS

| | |
|---------------------|--|
| Presidente: | Lic. Rolando de Jesús Oliva Alonzo |
| Secretaria: | Licda. Elizabeth Solís Berganza |
| Examinadora: | Licda. Friné Argentina Salazar Hernández |

Guatemala, 19 de septiembre de 2011

Licenciado

JOSÉ ROLANDO SECAIDA MORALES

Decano Facultad de Ciencias Económicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

Ciudad Universitaria, zona 12

Señor Decano:

En atención a la designación de este decanato, procedí a asesorar al estudiante **DENISE ANN MARGARET AYALA ARCHILA**, en la elaboración del trabajo de tesis titulado: **“PLANEACIÓN AGREGADA DE PRODUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS EN UNA DESHIDRATADORA DE FRUTAS, (CASO PRÁCTICO: SNACKS)”**.

La tesis cumple con las normas y requisitos académicos necesarios y constituye un aporte valioso para la carrera.

En tal sentido, emito dictamen favorable a efecto que el estudiante Denise Ann Margaret Ayala Archila pueda sustentar el examen privado de tesis, previo a optar al título de Administradora de Empresas en el grado académico de Licenciada.

Atentamente,

Luisa Fernanda Barrientos Charnaud

Licenciada Química Bióloga

Colegiado No. 1,598



FACULTAD DE CIENCIAS
ECONOMICAS

Edificio "S-8"

Ciudad Universitaria, Zona 12
GUATEMALA, CENTROAMERICA

DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,
UNO DE AGOSTO DE DOS MIL DOCE.

Con base en el Punto QUINTO, inciso 5.2, subinciso 5.2.1 del Acta 13-2012 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 16 de julio de 2012, se conoció el Acta ADMINISTRACION 223-2011 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 24 de noviembre de 2011 y el trabajo de Tesis denominado: "PLANEACIÓN AGREGADA DE PRODUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS EN UNA DESHIDRATADORA DE FRUTAS, (CASO PRÁCTICO: SNACKS)", que para su graduación profesional presentó la estudiante DENISE ANN MARGARET AYALA ARCHILA, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO



LIC. JOSE ROLANDO SEGUNDA MORALES
DECANO



Smp.

Ingrid

ACTO QUE DEDICO

- A DIOS:** Por la vida, por ser mi fuente inagotable de sabiduría, siendo mi luz y guía en los momentos más difíciles. Gracias por brindarme todas las facultades e inteligencia para alcanzar mis metas y permitirme culminar una etapa más en mi vida.
- A LA MEMORIA DE MI PADRE:** Óscar Abraham Ayala Klingenfuss (Q.E.P.D.)
- A MI MADRE:** Gladys Guadalupe Archila Illescas, por ser la persona más importante en mi vida, porque este logro es el reflejo del apoyo, esfuerzo, sacrificio, y confianza depositados en mí. Gracias madre por ser el pilar fundamental de nuestro hogar, representando el papel de madre y padre a la vez. Le dedico esta tesis con todo mi amor. Infinitas gracias!!!
- A MIS HERMANOS:** Óscar y Ángel con cariño.
A José Daniel, por ser la alegría que Dios nos regaló y los momentos que hemos compartido juntos.
- A MIS TÍOS:** Vilma, Zoilita, Orlando, Oswaldo, Héctor, René, Silvia y en especial a mi tía Esperanza por su apoyo, consejos y cariño brindado.
- A MIS PRIMOS:** Aníbal, Yésika, Karina, Vilita y en especial a Claudia, Marvin y Wendy por el apoyo que me han brindado en todo momento.

A MIS AMIGOS:

Isabel, Lou, Ingrid, Byron, Marlene, Diana, Reina, Estuardo, Carlos, y Marvin, a quienes agradezco a Dios por la oportunidad que me brindó conocerlos y compartir con ellos tantos años de amistad incondicional que espero conservar siempre, en especial a José María por su apoyo. Siempre los recordaré.

**A MIS COMPAÑEROS
Y AMIGOS DE
TRABAJO**

Henry, Evelin, Luis y Haydeé por ese compañerismo leal, sincero y por haber compartido conmigo gratos momentos, al Lic. Carlos Raúl Montes por su apoyo en todo momento y por el crecimiento profesional que me brindó.

**A LA TRICENTENARIA:
UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE
GUATEMALA**

por ser la casa de estudios que me ha dado los conocimientos que he adquirido para mi formación profesional. Con orgullo.

ÍNDICE

| CONTENIDO | PÁGINA |
|---|---------------|
| INTRODUCCIÓN | i |
| CAPÍTULO I | |
| MARCO TEÓRICO | |
| 1.1 Administración de Operaciones | 01 |
| 1.1.1 Importancia de la Administración de Operaciones | 01 |
| 1.1.2 Decisiones estratégicas en la Administración de Operaciones | 05 |
| 1.2 El proceso de planeación de producción | 06 |
| 1.2.1 Factores que impactan en el programa de producción | 06 |
| 1.3 Planeación agregada de producción | 07 |
| 1.3.1 Objetivos de la planeación agregada | 08 |
| 1.4 Estrategias de la planeación agregada de producción | 08 |
| 1.4.1 Opciones de capacidad | 09 |
| 1.4.2 Opciones de demanda | 10 |
| 1.4.3 Combinación de opciones para desarrollar un plan | 11 |
| 1.5 Costos de la planeación agregada | 12 |
| 1.5.1 Costo de contratación y despido | 12 |
| 1.5.2 Costo de tiempo extra y tiempo perdido | 12 |
| 1.5.3 Costo de subcontratistas | 12 |
| 1.5.4 Costo de la mano de obra eventual | 12 |
| 1.5.5 Costo de agotamiento del inventario o pedidos | 13 |
| 1.6 Métodos de la planeación agregada de producción | 15 |
| 1.6.1 Métodos gráficos y diagramas | 15 |
| 1.6.2 Métodos de transporte de programación lineal | 15 |
| 1.6.3 Modelo de coeficientes administrativos | 16 |
| 1.7 Programa maestro de producción | 16 |

| CONTENIDO | PÁGINA |
|--|---------------|
| 1.7.1 Lista de materiales | 17 |
| 1.8 Administración de inventarios | 19 |
| 1.8.1 Inventario | 20 |
| 1.8.1.1 Tipos de inventarios | 20 |
| 1.8.2 Costos de inventario | 21 |
| 1.8.3 Propósitos de los inventarios | 22 |
| 1.8.4 Modelos de inventario | 23 |
| 1.8.4.1 Análisis ABC de inventario | 23 |
| 1.8.4.2 Demanda independiente contra dependiente | 24 |
| 1.8.5 Modelos de almacenes para demanda independiente | 25 |
| a) Modelo de cantidad económica a ordenar (EOQ) | 25 |
| b) Modelo de cantidad económica a producir | 31 |
| c) Modelo de descuento por cantidad | 33 |
| d) Modelo probabilístico con tiempo de entrega constante | 33 |
| e) Sistemas de período fijo | 33 |
| 1.8.6 Modelos de demanda dependiente | 33 |
| a) Sistema de planeación de requerimientos de materiales | |
| MRP | 35 |
| 1.8.7 Tipos de MRP | 37 |
| 1.8.8 Técnicas para determinar el tamaño de lote | 37 |
| 1.8.9 Elementos del sistema MRP | 38 |

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO DE LA PLANEACIÓN AGREGADA DE PRODUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS EN LA DESHIDRATADORA DE FRUTAS

| | |
|---|----|
| 2.1 Metodología de la investigación | 40 |
| 2.2 Antecedentes de la unidad de análisis | 42 |
| 2.2.1 Marco legal | 45 |

| CONTENIDO | PÁGINA |
|---|---------------|
| 2.2.2 Organización | 45 |
| 2.2.3 Objetivos de la empresa por área funcional | 45 |
| 2.2.3.1 Administración | 46 |
| 2.2.3.2 Finanzas | 46 |
| 2.2.3.3 Ventas | 46 |
| 2.2.3.4 Producción | 46 |
| 2.2.3.5 Control de calidad | 47 |
| 2.3 Misión empresarial | 49 |
| 2.4 Visión empresarial | 49 |
| 2.5 Descripción de los procesos de deshidratación | 49 |
| 2.5.1 Recepción de frutas frescas | 51 |
| 2.5.2 Desinfección de frutas frescas | 51 |
| 2.5.3 Corte de frutas frescas | 52 |
| 2.5.4 Llenado de bandejas al deshidratador | 53 |
| 2.5.5 Vaciado de bandejas de frutas deshidratadas | 54 |
| 2.5.6 Peso, empaque y colocación de número de lote del producto en proceso | 55 |
| 2.5.7 Recepción en bodega de producto en proceso | 55 |
| 2.6 Proceso de la elaboración de snacks de frutas | 56 |
| 2.6.1 Requerimiento de producto en proceso (ingredientes) | 57 |
| 2.6.2 Picado de frutas | 57 |
| 2.6.3 Mezcla de ingredientes | 57 |
| 2.6.4 Llenado y pesado de bolsas | 57 |
| 2.6.5 Sellado y encajado del producto terminado | 58 |
| 2.6.6 Recepción en bodega de producto terminado y despacho a clientes | 58 |
| 2.7 Lista de producto en proceso para la elaboración de snacks (formulación) | 59 |

| CONTENIDO | PÁGINA |
|--|---------------|
| 2.8 Productos existentes | 62 |
| 2.8.1 Productos para venta local y exportación | 62 |
| 2.9 Situación actual | 63 |
| 2.9.1 Documentos de producción | 66 |
| 2.9.2 Planeación de la producción de los snacks de frutas | 67 |
| 2.9.3 Administración de inventarios | 69 |
| 2.9.4 Capacitación del personal de producción | 72 |
| 2.9.5 Capacidad de planta | 73 |
| 2.9.5.1 Capacidad de planta para la deshidratación | 73 |
| 2.9.5.2 Capacidad de planta para la elaboración de los snacks de frutas | 74 |

CAPÍTULO III

PLANEACIÓN AGREGADA DE PRODUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS PARA UNA DESHIDRATADORA DE FRUTAS (CASO PRÁCTICO: SNACKS)

| | |
|--|-----|
| 3.1 Objetivos | 76 |
| 3.2 Alcances y beneficios | |
| 3.2.1 Alcances | 77 |
| 3.2.2 Beneficios | 77 |
| 3.3 Documentos de producción (para los snacks de frutas deshidratadas) | 78 |
| 3.4 Planificación agregada de la producción | 89 |
| 3.4.1 Procedimiento para la elaboración del plan agregado | 91 |
| 3.5 Plan maestro de producción | 103 |
| 3.6 Planeación de requerimientos de materiales (MRP) | 105 |
| 3.7 Proceso de implementación de la propuesta | 118 |
| 3.8 Controles necesarios para implementar la propuesta | 118 |
| 3.9 Recursos necesarios | 119 |

| CONTENIDO | PÁGINA |
|------------------------|---------------|
| CONCLUSIONES | 124 |
| RECOMENDACIONES | 125 |
| BIBLIOGRAFÍA | 126 |
| ANEXOS | 130 |

ÍNDICE DE CUADROS

| No. | NOMBRE | PÁGINA |
|------------|---|---------------|
| 1 | Opciones para la planeación agregada: ventajas y desventajas | 14 |
| 2 | Niveles jerárquicos | 47 |
| 3 | Formulación de producto snack 1 | 60 |
| 4 | Formulación de producto snack 2 | 60 |
| 5 | Formulación de producto snack 3 | 61 |
| 6 | Formulación de producto snack 4 | 61 |
| 7 | Formulación de producto snack 5 | 62 |
| 8 | Capacidad de producción | 74 |
| 9 | Proyecciones de ventas 2,013 | 89 |
| 10 | Plan de producción 1: estrategia de nivelación a la capacidad de planta | 94 |
| 11 | Plan de producción 2: estrategia de variación de tasa de producción | 95 |
| 12 | Plan de producción 3: estrategia de persecución de la demanda | 96 |
| 13 | Comparativo de costos anuales | 101 |
| 14 | Producción mensual de snacks de frutas año 2,013 | 104 |
| 15 | Programación semanal de la producción de snacks de frutas año 2,013 | 105 |
| 16 | Niveles de la elaboración del snack 3 | 113 |
| 17 | Planeación de requerimientos de materiales –EXCEL OM- snack 3 de frutas, primer semestre año 2,013 | 114 |
| 18 | Planeación de requerimientos de materiales para las diferentes presentaciones de snacks de frutas año 2,013 | 117 |
| 19 | Porcentajes de prestaciones de ley para empleados privados | 120 |
| 20 | Cálculo del presupuesto del salario y prestaciones de ley del supervisor de inventarios | 120 |
| 21 | Inversión para la implementación de la propuesta | 121 |

ÍNDICE DE IMÁGENES

| No. | NOMBRE | PÁGINA |
|------------|---|---------------|
| 1 | Planta de producción de energía solar | 50 |
| 2 | Corte de frutas | 52 |
| 3 | Llenado de bandejas al deshidratador | 53 |
| 4 | Vaciado de bandejas de frutas deshidratadas | 54 |
| 5 | Recepción a bodega de producto en proceso | 56 |
| 6 | Recepción en bodega de producto terminado y despacho a clientes | 59 |
| 7 | Productos para la venta local y de exportación | 63 |

ÍNDICE DE ESQUEMAS

| No. | NOMBRE | PÁGINA |
|------------|---------------------------|---------------|
| 1 | Proceso de planeación | 18 |
| 2 | Elementos del sistema MRP | 39 |

ÍNDICE DE TABLAS

| No. | NOMBRE | PÁGINA |
|------------|---|---------------|
| 1 | ¿Conoce usted el plan de producción? | 67 |
| 2 | ¿Alguna vez han tenido déficit de alguna materia prima para la elaboración de los snacks de frutas? | 68 |
| 3 | ¿Han tenido problemas con los despachos de los proveedores por el tiempo en que se solicita la materia prima? | 70 |
| 4 | ¿Han recibido quejas de los clientes por no cumplir con la entrega del producto? | 71 |
| 5 | ¿Existe un programa de capacitación al personal de producción? | 72 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| No. | NOMBRE | PÁGINA |
|------------|--|---------------|
| 1 | Organigrama de la deshidratadora de frutas | 48 |
| 2 | Estructura de producto para snack 3 | 106 |

ÍNDICE DE GRÁFICAS

| No. | NOMBRE | PÁGINA |
|------------|---|---------------|
| 1 | Análisis ABC de inventario | 24 |
| 2 | Uso del inventario en el tiempo | 26 |
| 3 | Curva del punto de reorden | 30 |
| 4 | Nivel de inventario en un sistema de período fijo | 34 |
| 5 | Distribución actual de la planta alta | 64 |
| 6 | Distribución actual de la planta baja | 65 |
| 7 | Documentos de control utilizan en las actividades de producción de los snacks de frutas | 65 |
| 8 | Diagrama del flujo de la elaboración de snacks de frutas | 79 |
| 9 | Diagrama del proceso de deshidratación de frutas | 80 |
| 10 | Diagrama del recorrido proceso de deshidratación de frutas | 81 |
| 11 | Diagrama del flujo de elaboración de snacks de frutas | 82 |
| 12 | Diagrama del proceso de snacks de frutas | 83 |
| 13 | Diagrama del recorrido de elaboración de snacks de frutas | 84 |
| 14 | Distribución de planta alta | 86 |
| 15 | Distribución de planta baja | 87 |
| 16 | Distribución de planta solar | 88 |
| 17 | Requerimientos diarios de producción de snacks de frutas año 2,013 | 97 |
| 18 | Perfil del tiempo de la demanda de los snacks de frutas año 2,013 | 98 |

INTRODUCCIÓN

Se presenta a continuación el resultado de la investigación en una empresa que se dedica a la deshidratación de frutas y legumbres, con el tema: “Planeación agregada de producción y administración de inventarios en una deshidratadora de frutas, (caso práctico: snacks)”, el cual corresponde a una problemática encontrada durante el proceso de investigación, se dividen en dos grandes áreas: planeación agregada y administración de inventarios.

El plan agregado es la combinación de recursos adecuados para determinar cantidades y tiempos de producción para un futuro inmediato, lo que en la práctica significa diseñar un plan maestro, que abarque los procesos y operaciones más adecuadas, recursos materiales y humanos necesarios, así como, programar y valorar la puesta en marcha del plan de producción. Mientras que la administración de inventarios, se define como: la eficiencia en el manejo adecuado del registro de cómo se clasifique y qué tipo de inventarios tenga la empresa, ya que a través de todo se determinarán los resultados (utilidades o pérdidas) de una manera razonable, e implica la determinación de la cantidad de inventario que deberá mantenerse, la fecha en que se deberán colocar los pedidos y las cantidades de unidades a ordenar.

El documento consta de tres capítulos que abarcan el marco teórico, diagnóstico y propuesta, los cuales se describen a continuación:

El capítulo uno, marco teórico, incluye la definición de administración de operaciones, el proceso de planeación de producción, planeación agregada de producción, estrategias de la planeación agregada de producción, costos de la

planeación agregada, métodos de la planeación agregada, programa maestro de producción y administración de inventarios.

En el capítulo dos, diagnóstico de la planeación agregada de producción y administración de inventarios en la deshidratación de frutas, se analizan los siguientes aspectos: metodología de la investigación, antecedentes de la unidad de análisis, misión, visión empresarial, descripción de los procesos de deshidratación, procesos de la elaboración de snacks de frutas, lista de producto en proceso para la elaboración de snacks, productos existentes, documentos de producción, planeación de la producción de snacks de frutas, administración de inventarios, capacitación del personal de producción y capacidad de planta.

Y el capítulo tres, planeación agregada de producción y administración de inventarios para una deshidratadora de frutas, incluye: objetivos, alcances y beneficios, documentos de producción, planificación agregada de la producción, plan maestro de producción, administración de inventarios, proceso de implementación de la propuesta, controles necesarios para implementar la propuesta y recursos necesarios.

Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos con la cual fue posible el desarrollo de esta investigación.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Administración de Operaciones

Los autores: Jay Heizer y Barry Render en su libro “Principios de Administración de Operaciones” proporcionan los principios y técnicas esenciales en la Administración de Operaciones, la cual definen como: “el conjunto de actividades que crean valor en forma de bienes y servicios al transformar los insumos en productos terminados.” (6:4) Por lo que se puede definir la Administración de Operaciones como: el área de la administración de empresas dedicada tanto a la investigación como a la ejecución de todas aquellas acciones tendientes a generar el mayor valor agregado mediante la planificación, organización, dirección y control en la producción, tanto de bienes como de servicios, destinado todo ello a aumentar la calidad, productividad, mejorar la satisfacción de los clientes, y disminuir los costos.

Las responsabilidades de la Administración de Operaciones, se centran en áreas de importancia como: (I) diseño del sistema de producción, que incluye producto, procesos, capacidad de planta, equipos de producción y (II) desarrollo de los sistemas de control para manejo de los inventarios, el control de la calidad de los productos, la programación de la producción y la productividad.

1.1.1 Importancia de la Administración de Operaciones

Su aplicación es importante pues es una disciplina que se debe tomar en cuenta en toda organización productiva, ya sea donde se producen bienes o donde se prestan servicios, por lo que se requiere que, los conocimientos sean aplicados

eficientemente, así como también, las herramientas y técnicas de la Administración de Operaciones.

Para uno de los principales consultores de Administración de Operaciones a nivel mundial, el norteamericano Roger Schroeder, la Administración de Operaciones tiene la responsabilidad de cinco importantes áreas de decisiones: proceso, capacidad, inventario, fuerza de trabajo y calidad.

- **Proceso:** las decisiones de esta categoría determinan el proceso físico o las instalaciones que se utilizan para producir el producto o servicio. Las instalaciones incluyen el tipo de equipo y tecnología, el flujo de proceso, la distribución de planta, así como todos los demás aspectos de las instalaciones físicas o de servicios. Muchas de estas decisiones sobre el proceso son a largo plazo y no se pueden revertir de manera sencilla, en particular, cuando se necesita una fuerte inversión de capital, por lo que resulta importante que el proceso físico se diseñe con relación a la postura estratégica de largo plazo de la empresa.

Dentro de la unidad de análisis, la distribución de planta y el equipo con el que cuenta, es el adecuado para los procesos que se llevan a cabo, tanto en la planta de producción situada en El Progreso como en la de Guatemala, se puede mencionar que la entidad cuenta con dos paneles solares para la deshidratación de frutas y legumbres y cuatro deshidratadores de gas propano.

- **Capacidad:** las decisiones sobre la capacidad a largo plazo la determina el tamaño de las instalaciones físicas que se construyen.

A corto plazo, en ocasiones se puede aumentar la capacidad por medio de subcontratos, turnos adicionales o arrendamiento de espacio. Sin embargo, la

planeación de la capacidad determina no sólo el tamaño de las instalaciones sino también, el número apropiado de personas en la función de operaciones. Se ajustan los niveles de personal para satisfacer las necesidades de la demanda del mercado y mantener una fuerza de trabajo estable. La empresa deshidratadora en estudio, cuenta con una capacidad de producción de 20 quintales diarios por deshidratador, y en lo que respecta al personal, como se ha mencionado, la producción se da por temporadas, por lo que se contratan operarios adicionales durante el período de junio a diciembre para la deshidratación de la fruta y empaque de los productos.

- **Inventarios:** las decisiones sobre inventarios en operaciones determinan lo que se debe ordenar, qué tanto pedir y cuándo solicitarlo. Los sistemas de control de inventarios se utilizan para administrar los materiales desde su compra, a través de los inventarios de materia prima, de producto en proceso y de producto terminado. Los gerentes de inventarios deciden cuánto gastar en inventarios, dónde colocar los materiales y numerosas decisiones más relacionadas con lo anterior. Los gerentes administran el flujo de los materiales dentro de la empresa.

En la deshidratadora de frutas y legumbres, no se manejan grandes cantidades de materia prima fresca durante un tiempo largo, ya que su actividad principal es deshidratarla. Esta pasa por un proceso de deshidratación, por lo que se mantiene más inventario de producto en proceso (deshidratada), mismo que luego pasa por el proceso de empaque para llegar a un producto terminado (con las diferentes formulaciones para su empaque para el consumidor final).

- **Fuerza de trabajo:** la administración de personal es el área de decisión más importante en operaciones, debido a que nada se hace sin el personal que elabora el producto o presta el servicio. Las decisiones sobre la fuerza de trabajo incluyen la selección, contratación, capacitación, supervisión, compensación y

despido. Estas decisiones las toman los gerentes de línea de operaciones, con la asistencia de la gerencia de recursos humanos.

En la unidad de análisis, se capacita constantemente al personal de producción, debido a que participa en el “Programa de Encadenamientos Empresariales” de AGEXPORT, proyecto encaminado a promover exportaciones y reducción de la pobreza.

- **Calidad:** la calidad es una importante responsabilidad de operaciones que requiere del apoyo total de la organización. Las decisiones sobre calidad deben asegurar que se mantenga la calidad en el producto en todas las etapas de las operaciones: se deben establecer estándares, diseñar equipo, capacitar personal e inspeccionar el producto o servicio para obtener un resultado de calidad. La calidad forma el valor de un producto, su prestigio y la utilidad con que lo percibe el cliente.

Para garantizar la calidad de los productos que ofrece la deshidratadora, por ser una organización dedicada a la transformación de alimentos, se tiene un laboratorio dentro de las instalaciones, este cuenta con una acreditación conforme a la norma COGUANOR NTG/ISO/IEC 17025:2005, con el registro de Acreditación OGA-LE-018-07 (Oficina Guatemalteca de Acreditación, Laboratorio de Ensayo), para el control de calidad y análisis microbiológicos. Las técnicas que trabajan en esta área son especialistas en laboratorio, el cual es dirigido por una química bióloga y es allí donde analizan los productos y de acuerdo con cada caso, se extiende un reporte por exportación, debido a que es un requisito que solicitan en la aduana, y también es útil para las ventas locales, realizando los análisis solicitados por los clientes.

1.1.2 Decisiones estratégicas en la Administración de Operaciones

Para tomar decisiones en Administración de Operaciones, se estudia cómo se organiza la gente para producir y la forma en que los bienes y servicios son elaborados. El responsable de la Administración de Operaciones debe hacer frente a diez decisiones estratégicas, las cuales son:

- “Diseño de bienes y servicios
- Administración de la calidad
- Estrategia de proceso
- Estrategias de localización
- Estrategias de distribución física
- Recursos humanos
- Administración de la cadena de suministros
- Administración de inventarios
- Programación
- Mantenimiento.” (6:156)

Es importante mencionar que para efectos de este trabajo de tesis, se tomará en cuenta únicamente la administración de inventarios, y con ello los requerimientos del modelo de inventario dependiente, así como la programación de la producción.

Para la planeación efectiva a mediano y largo plazo de cualquier producto, el departamento de producción debe de obtener información del departamento de ventas sobre el pronóstico de la demanda, porque para una toma de decisión se requiere de información precisa y actualizada, por lo que de manera breve se abordará este tema, dentro de la presente investigación.

1.2 El proceso de planeación de producción

Una empresa flexible comprende procesos bajo control, capaces de generar una amplia variedad de productos dentro de una gama determinada, haciendo uso de la planeación que ayude a optimizar la fabricación con mejores tiempos de respuesta, menor costo unitario y mayor calidad, mediante adecuados sistemas de control y gestión. La fabricación flexible, es la herramienta de producción más potente hoy en día; a disposición de cualquier empresa, para mejorar su posición competitiva en el entorno actual dentro de la industria a la que pertenezca. Las decisiones de planeación estudian el problema de ajustar la productividad a las fluctuaciones de la demanda.

1.2.1 Factores que impactan en el programa de producción

- **Materiales:** definir qué compone un producto terminado puede parecer sencillo, aunque en la práctica quizá resulte difícil, debido a que son elementos agrupados en un conjunto el cual es, o puede ser usado con un fin específico, por lo que este factor se debe tomar en cuenta para poder cumplir con la producción según las fechas de entrega. En la deshidratadora, se cuenta con un estudio de relaciones de producción, lo que significa que, por cada libra de materia prima fresca se sabe cuánto se obtendrá de producto deshidratado, por lo que se debe tener en cuenta cuánto se necesita de producto en proceso deshidratado para la elaboración de ponches, según la formulación del ponche a elaborar, para saber cuánto se deberá deshidratar.
- **Capacidad del personal:** este factor se relaciona con el número de empleados que la organización mantiene en el proceso de producción y las capacidades que cada uno ofrece, por lo que es de suma importancia su análisis para mantener costos bajos al utilizarla eficazmente.

Por tener una producción estacional, la unidad de análisis contrata al personal según la cantidad de producto a elaborar.

- **Capacidad de producción de la maquinaria:** este factor indica qué dimensiones debe adoptar la estructura de la maquinaria, pues si la capacidad es mucho mayor que la producción real se desperdician recursos. Lo ideal es que la estructura cuente con una capacidad productiva flexible, que permita adaptarse a variaciones de los niveles de producción, para tener una utilización adecuada de ellas, deben observarse las condiciones ambientales, especificaciones, calidad y cantidad de los materiales, así como la capacidad de la maquinaria.

1.3 Planeación agregada de producción

Un plan agregado significa la combinación de los recursos adecuados en términos generales y se define como: “el enfoque para determinar cantidades y tiempos de producción para un futuro inmediato normalmente de 3 a 18 meses de anticipación.” (6:490), por lo que los administradores de operaciones buscan determinar la mejor forma de satisfacer la demanda pronosticada ajustando los índices de producción, los niveles de mano de obra, los niveles de inventario, el trabajo en tiempo extra, las tasas de subcontratación y otras variables controlables.

“La planeación agregada se refiere a la relación entre la oferta y la demanda de producción a mediano plazo, hasta aproximadamente 12 meses hacia el futuro. Como resultado de la planeación agregada deben tomarse decisiones y establecerse políticas que se relacionen con el tiempo extra, contrataciones, despidos, subcontratistas y niveles de inventario.” (14:332)

1.3.1 Objetivos de la planeación agregada

- “Satisfacer la demanda
- Utilización adecuada de la capacidad
- Satisfacer los programas de inventario
- Mejor servicio al cliente
- Minimizar los costos
 - Mano de obra
 - Inventario
 - Planta y equipo
 - Subcontratación” (15:s/p)

La planeación agregada requiere de cuatro elementos, los cuales son:

- “Una unidad general de lógica para medir las ventas y la producción.
- Un pronóstico de demanda para planear un período intermedio razonable.
- Un método para determinar los costos.
- Un modelo que combine los pronósticos y los costos con la finalidad de tomar las decisiones de programación para el horizonte de planeación.”
(6:490)

1.4 Estrategias de la planeación agregada de producción

“La planeación agregada determina no sólo los niveles de producción que se planean sino también la mezcla de propios recursos.” (14:332)

Las estrategias de la planeación agregada implican la manipulación de inventarios, niveles de mano de obra, tasas de producción, capacidad y otras variables controlables. A continuación, se describen dichas estrategias:

1.4.1 Opciones de capacidad

- **“Cambiar los niveles de inventario:** los administradores pueden acumular inventario durante períodos de demanda baja, para satisfacer la demanda alta en períodos futuros. Si se opta por esta estrategia, entonces aumentarán los costos asociados como el almacenaje, seguros, manejo, obsolescencias, hurtos, inversión de capital, entre otros. Por el contrario, cuando las empresas entran en un período de mayor demanda, los faltantes provocan que la empresa pierda ventas, debido a tiempos de entrega más largos y que ofrezca un servicio deficiente al cliente.” (6:492)

- **“Variar el tamaño de la fuerza de trabajo mediante contrataciones y despidos:** una forma de satisfacer la demanda es contratar o despedir trabajadores de producción para equilibrar las tasas de producción. Sin embargo, los empleados nuevos deben capacitarse y la productividad promedio baja temporalmente mientras se integran a la empresa.” (6:492) En la unidad de análisis, esta opción es la que se utiliza en el área de deshidratación y empaque, debido a que la producción más alta empieza en el mes de junio y se extiende hasta mediados de diciembre, siendo los demás meses de baja contratación de personal.

- **“Variar las tasas de producción mediante tiempo extra o tiempo ocioso:** a veces es posible mantener una fuerza de trabajo constante mientras se varía las horas de trabajo, reduciendo el número de horas trabajadas cuando la demanda baja y aumentándola cuando sube. No obstante, si la demanda sube demasiado, existe un límite en el número realista de horas extras. El pago de horas extras significa más dinero y el exceso de tiempo extra quizá agote a los trabajadores al grado en que disminuya la productividad global. Asimismo, el tiempo extra implica mayores gastos generales para mantener abiertas las instalaciones. Por

el contrario, cuando se presenta un período de menor demanda, la compañía de alguna manera debe absorber el tiempo ocioso de los trabajadores, que usualmente es un proceso difícil.” (6:493)

-“**Subcontratar:** una empresa puede adquirir capacidad temporal subcontratando el trabajo en los períodos de demanda pico. No obstante, la subcontratación tiene varias desventajas. En primer lugar, tal vez sea costoso; en segundo, se corre el riesgo de abrir la puerta de su cliente a un competidor; en tercero, muchas veces es difícil encontrar al subcontratista perfecto, uno que siempre entregue puntualmente un producto de calidad.” (6:492)

En lo que respecta a la subcontratación, la deshidratadora no ha requerido dicha opción, al contrario, la deshidratadora es contratada por otra empresa para el empaque de ponches, con esto, una vez más, se puede observar que la unidad de análisis cuenta con la capacidad de producción adecuada.

- “**Emplear trabajadores de tiempo parcial:** sobre todo en el sector de servicios, los trabajadores de tiempo parcial llegan a satisfacer las necesidades de mano de obra no calificada. Esta práctica es común en restaurantes, tiendas y supermercados.” (6:492)

1.4.2 Opciones de demanda

- “**Influir en la demanda:** cuando la demanda es baja, una compañía trata de elevarla mediante publicidad, promociones, ventas personales y descuentos, aún con todo ello, no siempre consiguen balancear la demanda con la capacidad de producción.” (6:493)

- **“Aceptar órdenes pendientes o faltantes durante períodos de demanda alta:** las órdenes atrasadas son pedidos de bienes y servicios que la empresa acepta pero que no es capaz de satisfacer en ese momento. Si los clientes están dispuestos a esperar, sin que su preferencia o los pedidos se vean afectados, entonces las órdenes pendientes son una estrategia posible. Muchas empresas acumulan órdenes atrasadas, pero esto a menudo deriva en la pérdida de ventas.

- **Mezclar productos y servicios con estacionalidad opuesta:** una técnica muy común entre los fabricantes para nivelar las actividades, consiste en elaborar una mezcla de productos con estacionalidad opuesta. Sin embargo, las compañías que aplican este enfoque en ocasiones se involucran con productos y servicios que no están dentro de su área de experiencia o de su mercado meta.” (6:493)

Las primeras cinco estrategias se conocen como: opciones de capacidad porque no intentan cambiar la demanda, buscan absorber las fluctuaciones en ella. Las tres últimas son opciones de demanda mediante las cuales las empresas tratan de nivelar los cambios en el patrón de la demanda, ocurridos dentro del período de planeación.

1.4.3 Combinación de opciones para desarrollar un plan

Si bien cada una de las cinco opciones de capacidad descritas con anterioridad y las tres opciones de demanda antes mencionadas, podría producir una programación agregada efectiva, algunas combinaciones de estas opciones podrían ser mejores que otras. En un extremo, estos planes representarían una estrategia de persecución y, en el otro, una estrategia para nivelar la programación.

1.5 Costos de la planeación agregada

La mayoría de las planeaciones agregadas determinan un plan que minimiza los costos. Cuando se considera que la demanda está dada, deben tomarse en consideración los siguientes costos:

1.5.1 Costo de contratación y despido

“Incluye los costos de reclutamiento, selección y capacitación que se necesita para llevar a un empleado nuevo a cubrir una vacante en forma totalmente capacitada y productiva.” (14:339)

1.5.2 Costo de tiempo extra y tiempo perdido

“El tiempo extra está formado por el salario regular más una prima del 50 al 100%. El costo del tiempo perdido con frecuencia se refleja en el uso de empleados para una productividad inferior a la total.

1.5.3 Costo de subcontratistas

Es el precio que se paga a un subcontratista para que produzca las unidades. Los costos de los subcontratistas pueden ser mayores o menores que el costo de la producción de las unidades en forma interna.

1.5.4 Costo de la mano de obra eventual

Debido a la diferencia de prestaciones, el costo de la mano de obra eventual o temporal probablemente sea inferior al de la mano de obra regular. Sin embargo,

la fuerza de trabajo regular es esencial para la utilización efectiva del personal eventual y temporal.

1.5.5 Costo de agotamiento del inventario o pedidos

El costo de recibir un pedido o el costo del agotamiento del inventario debe reflejar el efecto de una reducción en el servicio al cliente. Este costo es muy difícil de estimar pero puede relacionarse con la pérdida de prestigio ante los clientes y la posible pérdida de ventas futuras.” (14:340)

Al concluir con las estrategias de la planeación agregada de producción, se muestra el cuadro 1 en donde se ejemplifica las ventajas y desventajas de las opciones antes expuestas, de las variable controlables que se puedan poner en práctica.

CUADRO 1
OPCIONES PARA LA PLANEACIÓN AGREGADA: VENTAJAS
Y DESVENTAJAS

| Opción | Ventajas | Desventajas | Algunos complementarios |
|--|--|---|---|
| Cambiar los niveles de inventario. | Los cambios en los recursos humanos son graduales o nulos: no hay cambios abruptos en la producción. | Los costos de mantener el inventario podrían subir. Los faltantes pueden llevar a pérdidas en ventas. | Se aplica principalmente a las operaciones de producción no a las de servicios. |
| Variar las tasas de producción con tiempo extra o tiempo inactivo. | Se ajustan a fluctuaciones estacionales sin generar costos de contratación / capacitación. | Pago por tiempo extra; trabajadores cansados; quizá no satisfaga la demanda. | Permite flexibilidad dentro del plan agregado. |
| Subcontratación. | Permite que la producción de la empresa sea flexible y pareja. | Se pierde el control de la calidad; utilidades reducidas; pérdidas de negocios futuros. | Se aplica principalmente en contextos de producción. |
| Empleados de tiempo parcial | Es menos costoso y más flexible que usar trabajadores de tiempo completo. | Altos costos por rotación / capacitación de los empleados; baja calidad; programación difícil. | Es conveniente en el caso de trabajos no calificados, en áreas con equipos de mano de obra temporal grande. |
| Influir en la demanda | Intentar usar el exceso de capacidad. Los descuentos atraen a clientes nuevos. | Demanda incierta; difícil equilibrar con exactitud oferta a demanda. | Crea ideas de marketing. Algunos negocios usan sobreventas. |
| Aceptar pendientes durante periodos de demanda alta | Puede evitar el tiempo extra. Mantiene una capacidad constante. | Los clientes deben estar dispuestos a esperar, pero hay pérdida de imagen. | Muchas compañías aceptan órdenes pendientes. |
| Mezcla de productos y servicios con estacionalidad opuesta | Usa los recursos por completo; permite una fuerza de trabajo estable. | Podría requerir habilidades o equipo fuera del área de competencia de la empresa | Es arriesgado encontrar productos o servicios con patrones opuestos de demanda |

Fuente: Heizer, Jay y Render, Barry. Principios de Administración de Operaciones. Página 495.

1.6 Métodos de la planeación agregada de producción

Para la mayoría de las empresas, la estrategia de seguir a la demanda ni la estrategia de nivelación son ideales, por ello deben investigar alguna combinación de las ocho abordadas en los párrafos anteriores, llamada estrategia mixta, para lograr el costo mínimo. Sin embargo, como existe un número grande de estrategias mixtas posibles, en ocasiones los administradores encuentran que la planeación agregada se convierte en todo un reto. La planeación mixta se define como: “estrategia de planeación que usa dos o más variables controlables para establecer un plan de producción.” (6:496)

1.6.1 Métodos gráficos y diagramas

Las técnicas gráficas y diagramas son populares porque es sencillo entenderlos y usarlos, “estos planes emplean sólo unas cuantas variables a la vez, con la finalidad de permitir que quienes planean comparen la demanda proyectada con la capacidad existente.” (6:496)

1.6.2 Métodos de transporte de programación lineal

Este método produce un plan óptimo para minimizar costos. “Es flexible en cuanto a que especifica la producción en el tiempo normal y tiempo extra para cada período, el número de unidades a subcontratar, los turnos extras y el inventario que se mantendrá de un período a otro.” (6:500)

1.6.3 Modelo de coeficientes administrativos

“Modelo formal de planeación construido en torno a la experiencia y el desempeño de un administrador.” (6:501)

Todos los modelos matemáticos funcionan bien en ciertas condiciones, ya sea por la industria a la que pertenecen o por la producción de ciertos bienes, en la práctica la mayor parte de los modelos de planeación son complejos y no se utilizan mucho, por tal razón, se utilizará el método gráfico y diagramas, en la empresa objeto de estudio.

1.7 Programa maestro de producción

El contenido de todo programa de producción gira en torno de ¿cómo? y ¿con qué?, ya que de muy poco serviría identificar y definir un producto o servicio tan interesante y atractivo que muestre que los clientes potenciales estuviesen todos ansiosos de poseerlo, utilizarlo y disfrutarlo, si después no es capaz de fabricarlo, comercializarlo y presentarlo. Es por ello que los objetivos básicos de cualquier programa de producción se pueden definir así:

- Establecer los procesos y operaciones más adecuados
- Definir los recursos materiales necesarios
- Definir los recursos humanos necesarios
- Establecer la distribución en planta más adecuada
- Determinar los plazos
- Determinar las capacidades
- Determinar las existencias
- Programar y valorar la puesta en marcha del plan de producción

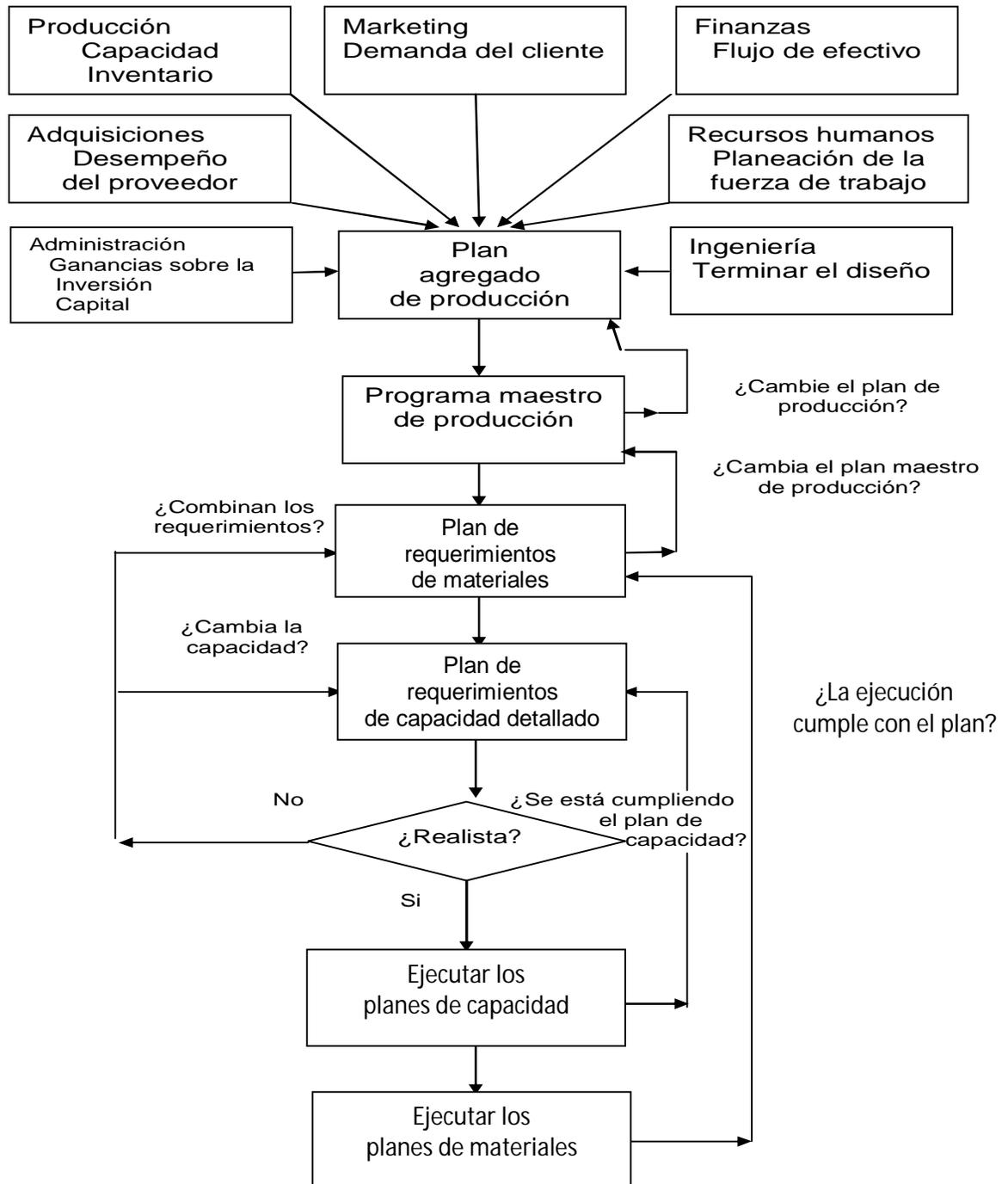
1.7.1 Lista de materiales

Los artículos manufacturados se determinan mediante una lista de materiales. Por lo que una lista de materiales se puede definir como: “una lista de las cantidades de componentes, ingredientes y materiales necesarios para hacer un producto.” (6:525)

A continuación se muestra la relación que existe entre el plan agregado de producción con el programa maestro de producción, el cual refleja la importancia de la correcta aplicación del proceso de planeación dentro de una organización.

ESQUEMA 1

PROCESO DE PLANEACIÓN



Fuente: Heizer, Jay y Render, Barry. Principios de Administración de Operaciones. Página 523.

1.8 Administración de inventarios

La administración de inventarios se puede definir como la eficiencia en el manejo adecuado del registro, de la rotación y evaluación del inventario, de acuerdo a cómo se clasifique y qué tipo de inventarios tenga la empresa, ya que a través de todo se determinarán los resultados (utilidades o pérdidas) de una manera razonable, pudiendo establecer la situación financiera de la empresa y las medidas necesarias para mejorar o mantener dicha situación. La administración de inventarios implica la determinación de la cantidad de inventario que deberá mantenerse, la fecha en que se deberán colocar los pedidos y las cantidades de unidades a ordenar. Existen dos factores importantes que se toman en cuenta para conocer lo que implica la administración de inventarios:

- **Minimización de la inversión en inventarios:** el inventario mínimo es cero, la empresa podrá no tener ninguno y producir sobre pedido, esto no resulta posible para la gran mayoría de las empresas, puesto que debe satisfacer de inmediato las demandas de los clientes o en caso contrario, el pedido pasará a los competidores que puedan hacerlo, además deben contar con inventarios para asegurar los programas de producción. La empresa procura minimizar el inventario porque su mantenimiento a la larga, es costoso.

- **Afrontar la demanda:** resulta extremadamente costoso tener inventarios estáticos, paralizando capital que se podría emplear con provecho. La empresa debe determinar el nivel apropiado de inventarios de acuerdo al análisis entre los beneficios que se esperan, no incurriendo en faltantes y, el costo de mantenimiento del inventario que se requiere.

1.8.1 Inventario

Inventario se define como: aquel conjunto de bienes, tanto muebles como inmuebles, con los que cuenta una empresa para comercializar. De este modo, con los elementos del inventario es posible realizar transacciones, tanto de compra como de venta, así como también es posible someterlos a ciertos procesos de elaboración o modificación antes de comercializarlos. Estas transacciones de compra y venta deben realizarse en un período económico determinado.

“El inventario son las existencias de materiales que pasan a formar parte de la producción del producto de la organización o que se usan en ella.” (9:452)

La función del inventario es proveer o distribuir adecuadamente los materiales necesarios a la empresa, colocándolos a disposición en el momento indicado, para así evitar aumentos de costos o pérdidas de los mismos. Permitiendo satisfacer correctamente las necesidades reales de la empresa. Por lo tanto, la gestión de inventarios debe ser atentamente controlada y vigilada.

1.8.1.1 Tipos de inventarios

Los tipos de inventarios que se manejan en la actualidad son:

- a) **Inventario de materias primas:** este tipo de inventario por lo general está constituido por los materiales que se compran, pero que aún deben de entrar al proceso de manufactura.

- b) Inventario de producto en proceso:** estos son los materiales que han dejado de ser materia prima, pero que todavía no se han transformado en producto terminado.
- c) Inventario para mantenimiento, reparación y operaciones:** este tipo de inventario es el que incluye los artículos de mantenimiento, reparaciones y operaciones para poder mantener productiva la maquinaria y los procesos.
- d) Inventario de producto terminado:** finalmente se llega al producto terminado que es el que se encuentra listo para la venta pero que todavía es propiedad de la organización.

La administración del inventario depende del tipo y la naturaleza de la empresa, no es lo mismo el manejo de este en una empresa de servicios, que en una empresa manufacturera, por lo que en la empresa en mención, se analizarán tres tipos de inventario por la naturaleza de la misma, debido a que se maneja compra de materia prima, producto en proceso y producto terminado.

1.8.2 Costos de inventario

- a) **Costo del inventario:** costos de guardar o llevar artículos en inventario, este costo incluye obsolescencia y otros costos relacionados con el almacenaje, como seguro del personal adicional y pago de intereses. Por ejemplo: costo de capital, esto significa que cuando el capital invertido no está disponible para otros propósitos. Costo de almacenaje, espacio, seguros, impuestos, más personal. Costo de obsolescencia, deterioro y pérdida: incluye daños, hurtos, etc.

- b) **Costo de ordenar:** costo del proceso de colocar la orden, incluye costos de existencias, formas, procesamientos de órdenes y personal de apoyo, entre otros. Por ejemplo: envío, llamadas telefónicas al vendedor, proceso de pedido, material de oficina, contabilidad de costo, etc.
- c) **Costo de preparar:** costo de preparar una máquina o un proceso de la producción, incluye el tiempo y mano de obra para limpiar y cambiar herramientas y los contenedores.
- d) **Tiempo de preparación:** tiempo necesario para preparar una máquina o un proceso para la producción.
- e) **Costos de faltantes:** es uno de los costos considerados como los más significativos y uno de los más difíciles de evaluar, tomando la forma de costo por pérdida de ventas o por incumplimiento en los pedidos. Se pierde la utilidad de esa venta en particular y la de las ventas futuras, puesto que se pierde la confianza del cliente.

1.8.3 Propósitos de los inventarios

- Hacer frente a la demanda de productos finales
- Evitar interrupciones en el proceso productivo
- La propia naturaleza del proceso de producción
- Nivelar el flujo de producción
- Obtener ventajas económicas
- Falta de acoplamiento entre el producto y el consumo
- Ahorro y especulación

1.8.4 Modelos de inventario

Existen muchas distinciones importantes que deben hacerse entre los modelos de administración de inventarios, al respecto se pueden mencionar los siguientes:

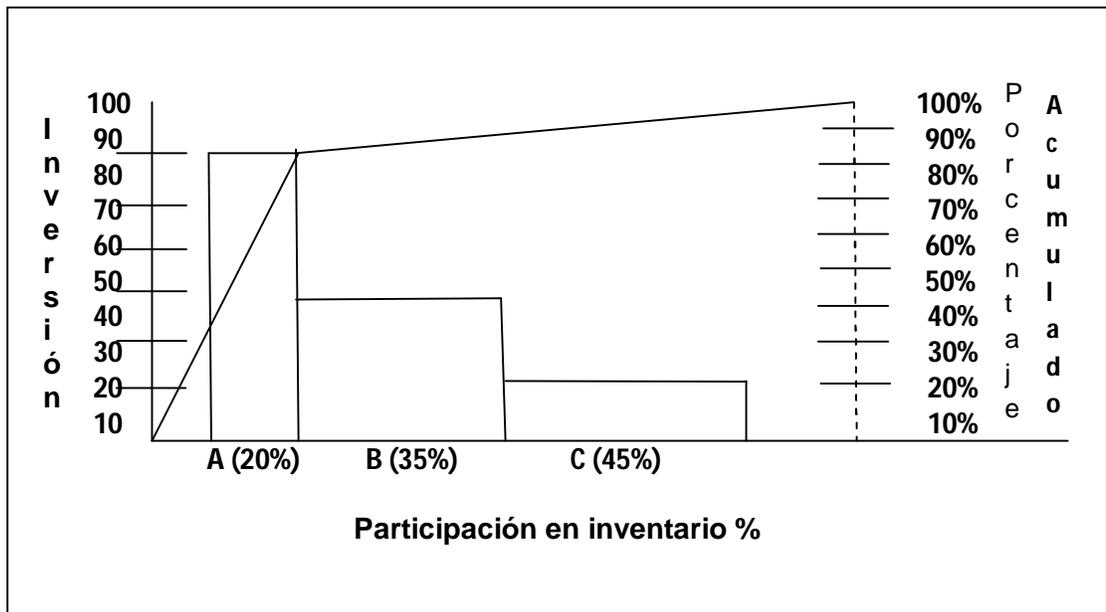
1.8.4.1 Análisis ABC de inventario

“El análisis ABC divide el inventario que se tiene en tres grupos según su volumen anual en costo. Es una aplicación de lo que se conoce como principio de Pareto. Este principio establece que hay pocos artículos importantes y muchos triviales. La idea consiste en establecer políticas de inventarios que centren sus recursos en los pocos artículos importantes del inventario no en los muchos triviales. Resulta poco realista dar seguimiento a los artículos baratos con el mismo cuidado que a los artículos costosos.” (6:453)

- **Grupo A:** se incluyen los inventarios de rotación más baja y cuya inversión es más alta.
- **Grupo B:** se incluyen los artículos que siguen a “A” en cuanto a la magnitud de la inversión.
- **Grupo C:** se incluyen una gran cantidad de inventarios que requieren poca inversión.

En la gráfica 1 se puede observar la gráfica de los tres grupos de inventarios:

GRÁFICA 1
ANÁLISIS ABC DE INVENTARIO



Fuente: Elaboración propia. Diciembre de 2,010.

Esta división en los inventarios, permite a la empresa determinar el nivel y tipo de procedimiento de control de inventarios necesario. El control de los productos A deben ser el más cuidadoso dado a la magnitud de inversión, en tanto que los productos B y C están sujetos a procedimientos de control menos estrictos.

1.8.4.2 Demanda independiente contra dependiente

“Los modelos para el control de inventarios supone que los artículos son dependientes o independientes de la demanda de otros artículos. Por ejemplo, la demanda de refrigeradores es independiente de la demanda de hornos eléctricos. No obstante, la demanda de componentes para hornos eléctricos es dependiente de los requerimientos de hornos eléctricos.” (6:456)

1.8.5 Modelos de almacenes para demanda independiente

Estos modelos de demanda independientes son:

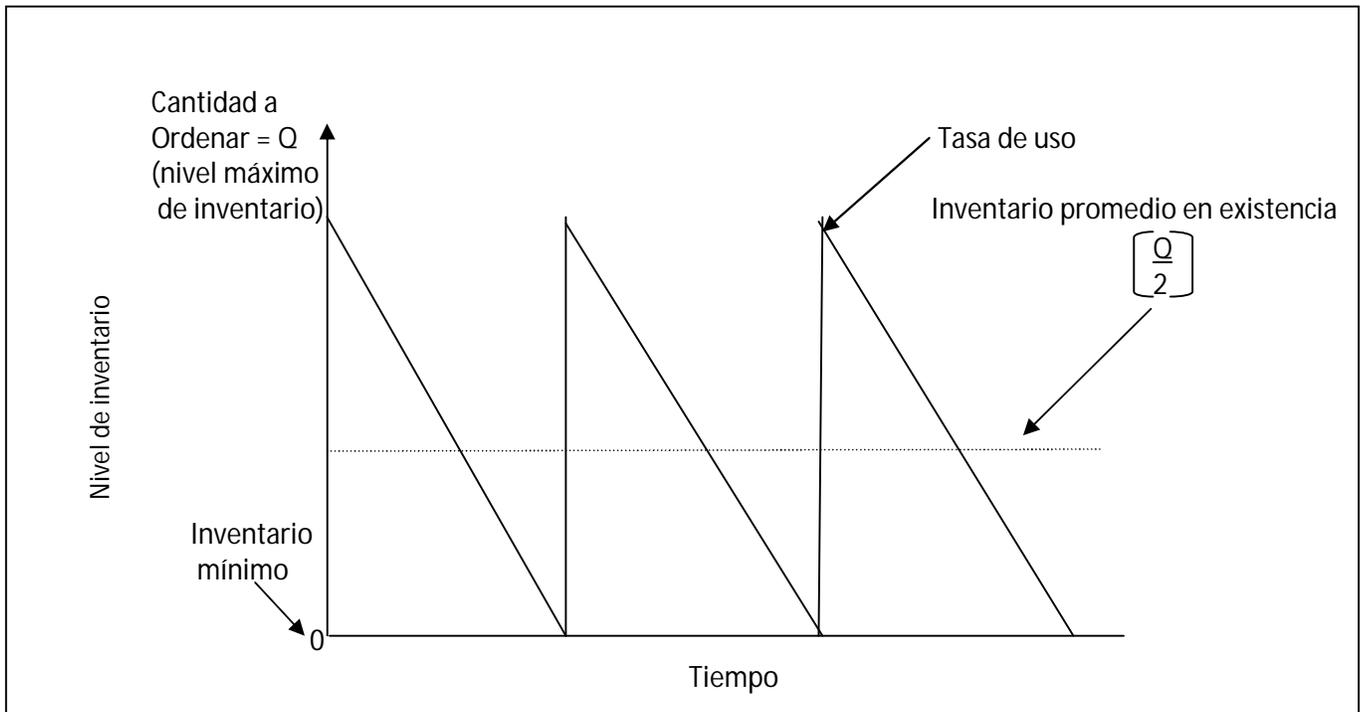
a) Modelo de cantidad económica a ordenar (EOQ)

Es el modelo fundamental para el control de inventarios, un método que, tomando en cuenta la demanda determinada de un producto, costo de mantener el inventario y el costo de ordenar un pedido, produce como salida la cantidad óptima de unidades a pedir, para minimizar costos por mantenimiento del producto. El principio del EOQ es simple, se basa en encontrar el punto en el que los costos por ordenar un producto y los costos por mantenerlo en inventario son iguales.

El uso de esta técnica se basa en varias suposiciones que son:

- “La demanda es conocida, constante e independiente.
- El tiempo de entrega, es decir, el tiempo entre colocar y recibir una orden, se conoce y es constante.
- La recepción del inventario es instantánea y completa. En otras palabras, el inventario de una orden llega en un lote al mismo tiempo.
- Los descuentos por cantidad no son posibles.
- Los únicos costos variables son el costo de preparar o colocar una orden (costo de preparación) y el costo de mantener o almacenar el inventario en el tiempo (costo de mantener o manejar).
- Los faltantes (escasez) se evitan por completo si las órdenes se colocan en el momento adecuado.” (6:457)

GRÁFICA 2 USO DEL INVENTARIO EN EL TIEMPO



Fuente: Heizer, Jay y Render, Barry. Principios de Administración de Operaciones. Página 458.

- Minimización de los costos

“Con el modelo EOQ, la cantidad óptima a ordenar ocurrirá en el punto donde el costo total de preparación es igual al costo total de mantener. Los pasos necesarios para desarrollar las ecuaciones que dan directamente el valor Q^* son:

1. Desarrollar una expresión para el costo de ordenar o de preparación.
2. Desarrollar una expresión para el costo de mantener.
3. Establecer el costo de preparación igual al costo de mantener.
4. Despejar la cantidad óptima a ordenar de esta ecuación.

Usando las siguientes variables se determina los costos de ordenar, mantener y despejar Q^* :

Q = número de piezas por orden

Q^* = número óptimo de piezas a ordenar (EOQ)

D = demanda anual en unidades del artículo en inventario

S = costo de ordenar o de preparación para cada orden

H = costo de mantener o manejar inventario por unidad por año

1. Costo anual de ordenar = (número de órdenes colocadas por año) X (costo de ordenar o preparar por orden)

$$= \left[\frac{\text{Demanda anual}}{\text{Número de unidades en cada orden}} \right] (\text{Costo de ordenar o preparar por orden})$$

$$= \left[\frac{D}{Q} \right] (S)$$

$$= \frac{D \cdot S}{Q}$$

2. Costo anual de mantener = (nivel de inventario promedio) X (costo de mantener por unidad por año)

$$= \left[\frac{\text{Cantidad a ordenar}}{2} \right] (\text{Costo de mantener por unidad por año})$$

$$= \left[\frac{Q}{2} \right] (H)$$

$$= \frac{Q}{2} H$$

3. La cantidad óptima a ordenar se encuentra cuando el costo de preparar anual es igual al costo de mantener anual; a saber:

$$\frac{D}{Q} S = \frac{Q}{2} H$$

4. Para despejar Q^* , simplemente se hace la multiplicación cruzada de los términos y se despeja Q , del lado izquierdo de la igualdad. “ (6:459)

$$2DS = Q^2H$$

$$Q^2 = \frac{2DS}{H}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

“También es posible determinar el número esperado de órdenes colocadas durante el año (N) y el tiempo esperado entre órdenes (T), como sigue:

$$\text{Número esperado de órdenes} = N = \frac{\text{Demanda}}{\text{Cantidad a ordenar}} = \frac{D}{Q^*}$$

$$\text{Tiempo esperado entre órdenes} = T = \frac{\text{Número de días hábiles por año}}{N}$$

El costo variable anual total del inventario es la suma de los costos de preparación y los costos de mantener:

Costo total anual = costo de ordenar + costo de mantener

En términos de las variables del modelo, el costo total CT se expresa como:"
(6:460)

$$CT = \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H$$

- **Punto de reorden**

Al tiempo que transcurre entre la colocación de la orden y su recepción, se le denomina tiempo de entrega o tiempo de abastecimiento, por lo que antes de que se agote el inventario existente se debe considerar el número de días necesarios para que el proveedor reciba y procese la solicitud, así como el tiempo en que los materiales solicitados estarán en tránsito.

El tiempo de espera "es el tiempo de colocar y recibir una orden; en los sistemas de producción es el tiempo de espera, movimiento, cola, preparación y corrida para cada componente que se produce." (6:462)

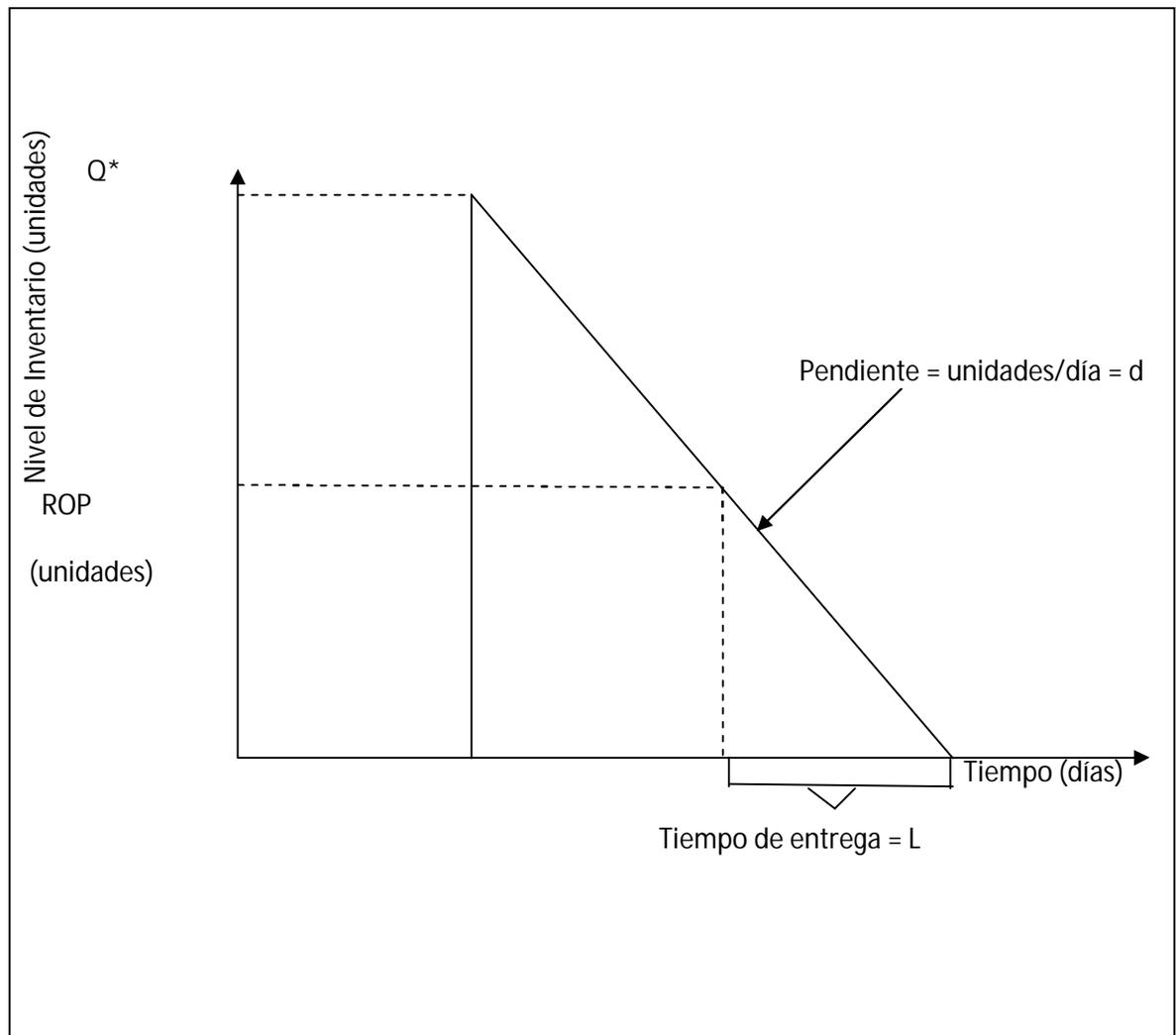
"El punto de reorden se acostumbra a manejar en las empresas industriales que consiste en la existencia de una señal al departamento encargado de colocar pedidos, indicando que las existencias de determinado material o artículo ha llegado a cierto nivel y que debe hacerse un nuevo pedido." (15:s/p)

El punto de reorden (ROP) se expresa como:

$$ROP = (\text{demanda por día}) (\text{tiempo de entrega de nueva orden en días}) = d \times L$$

Esta ecuación de ROP supone que la demanda durante el tiempo de entrega y el tiempo de entrega en sí, son constantes. Cuando no es así, es necesario agregar artículos adicionales, también llamados inventario de seguridad.

GRÁFICA 3
CURVA DEL PUNTO DE REORDEN



Fuente: Heizer, Jay y Render, Barry. Principios de Administración de Operaciones. Página 463.

- **Inventario de seguridad**

Los inventarios de reservas se utilizan para balancear los requerimientos de producción de los diferentes procesos para ajustar las programaciones de producción y surtir a tiempo. Por lo regular, es imposible poder anticipar todos los problemas y fluctuaciones que pueda tener la demanda, aunque es muy cierto que los negocios deben tener existencias de reserva para hacer frente a una demanda mayor a la esperada, para no tener clientes insatisfechos, estas reservas se crean para amortiguar los choques o situaciones que se crean por cambios impredecibles en las demandas.

“La existencia de reservas es un precio que pagan las empresas por la filosofía de servicios a la clientela que produce un incremento en la participación del mercado que se atiende.” (15:s/p)

b) Modelo de cantidad económica a producir

“Este modelo de inventarios, es útil cuando el inventario se acumula de manera continua en el tiempo y se cumplen las disposiciones tradicionales de la cantidad óptima a ordenar. Este modelo se obtiene igualando el costo de ordenar o preparar al costo de mantener y despejando el tamaño del lote óptimo Q^* . Usando los siguientes símbolos es posible determinar la expresión del costo anual de mantener inventario para la cantidad económica a producir:

Q = número de piezas por orden

H = costo anual de mantener inventario por unidad

p = tasa de producción diaria

d = tasa de demanda diaria o tasa de uso

t = longitud de la corrida de producción en días.” (6:464)

$$1. \left[\begin{array}{l} \text{Costo anual de} \\ \text{mantener inventario} \end{array} \right] = (\text{Nivel de inventario promedio}) \times \left[\begin{array}{l} \text{Costo de mantener} \\ \text{por unidad por año} \end{array} \right]$$

$$2. \left[\begin{array}{l} \text{Nivel de inventario} \\ \text{promedio} \end{array} \right] = (\text{Nivel de inventario máximo}) / 2$$

$$3. \left[\begin{array}{l} \text{Nivel de inventario} \\ \text{máximo} \end{array} \right] = \left[\begin{array}{l} \text{Total producido durante} \\ \text{la corrida de producción} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \text{Total usado durante} \\ \text{la corrida de producción} \end{array} \right]$$

$$= pt - dt$$

Sin embargo, $Q = \text{total producido} = pt$, y así $t = Q/p$, por lo tanto,

$$\text{Nivel de inventario máximo} = p \left[\begin{array}{c} Q \\ p \end{array} \right] - d \left[\begin{array}{c} Q \\ p \end{array} \right]$$

$$= Q - \frac{dQ}{p}$$

$$= Q \left[\begin{array}{c} 1 - \frac{d}{p} \end{array} \right]$$

4. Costo anual de mantener inventario =

$$\frac{\text{Nivel de inventario máximo}}{2} (H) = \frac{Q}{2} \left[\begin{array}{c} 1 - \left[\frac{d}{p} \right] \end{array} \right] H$$

c) Modelo de descuento por cantidad

Para aumentar sus ventas, muchas compañías ofrecen a sus clientes descuentos por cantidad. “Un descuento por cantidad es simplemente un (P) de un artículo reducido por la compra de grandes cantidades.” (5:466) Con toda seguridad, cuanto más sube la cantidad de descuento más baja el costo del producto. Cuando se incluye el costo del producto, la ecuación para el costo total anual del inventario se calcula como sigue:

$$\text{Costo total} = \text{costo de ordenar} + \text{costo de mantener} + \text{costo del producto}$$

d) Modelo probabilístico con tiempo de entrega constante

Este modelo de inventario se aplica cuando la demanda del producto no se conoce. “Cuando la demanda es incierta la posibilidad de faltantes aumenta. Una de las técnicas para reducir los faltantes consiste en mantener en inventario unidades adicionales.” (6:469)

e) Sistemas de período fijo

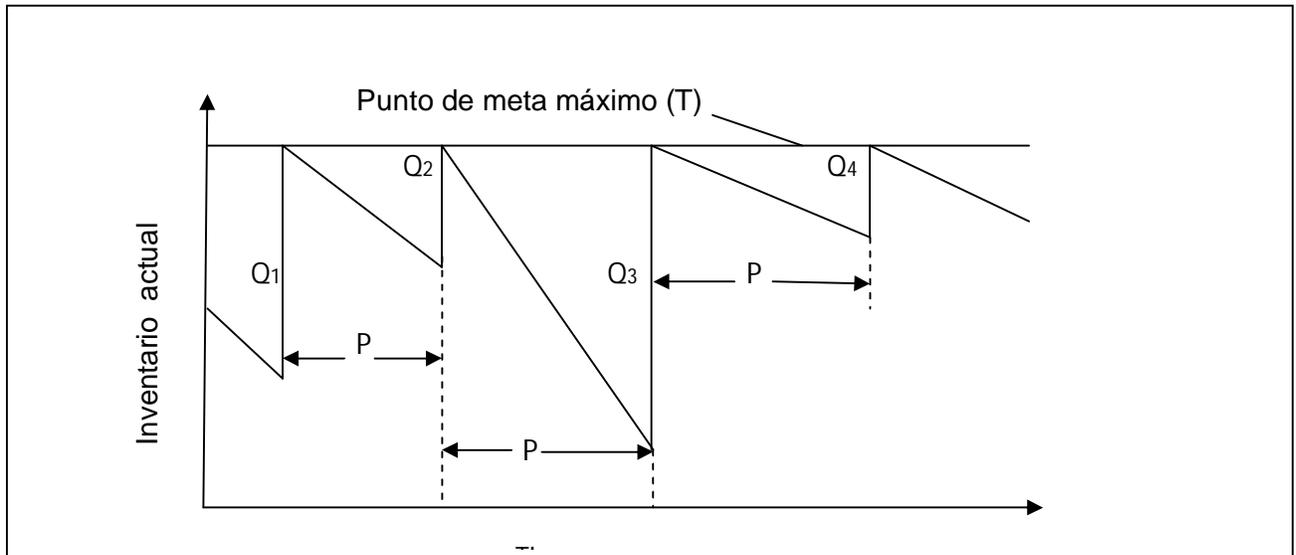
En este sistema “las órdenes se colocan al final de un período dado, solo se pide la cantidad necesaria para elevar el inventario a un nivel meta especificado.” (6:472) En la gráfica 4, se ilustra este concepto:

1.8.6 Modelos de demanda dependiente

Por demanda dependiente se entiende a que la “demanda de un artículo se relaciona con la demanda de otro artículo. Por ejemplo, la Explorer de Ford, su demanda de neumáticos y radiadores de Ford depende de su producción de

camionetas de Ford. La demanda de artículos es dependiente cuando la relación entre los artículos se puede determinar.” (6:522)

GRÁFICA 4
NIVEL DE INVENTARIO EN UN SISTEMA DE PERÍODO FIJO



Fuente: Heizer, Jay y Render, Barry. Principios de Administración de Operaciones. Página 472.

Los inventarios de demanda dependiente no están sujetos a las condiciones del mercado. “Depende de la demanda de partes y componentes de nivel más alto dentro del programa maestro de producción. Ejemplos de inventarios de demanda dependiente son la materia prima y de productos en proceso en sí. Estos inventarios deben administrarse mediante un sistema de planeación de requerimientos de materiales (MRP) o por los sistemas justo a tiempo (JIT).” (14:495)

Para que el administrador de operaciones use de manera efectiva los modelos de inventario dependiente, es necesario que conozca:

1. “El programa maestro de producción (qué debe hacerse y cuándo).

2. Las especificaciones o lista de materiales (materiales y partes necesarios para elaborar el producto).
3. El inventario disponible (qué hay en el almacén).
4. Las órdenes de compra pendientes (lo que está pedido)
5. Los tiempos de entrega (cuánto tiempo tardan los distintos componentes).”
(6:522)

a) Sistema de planeación de requerimientos de materiales MRP

“El MRP, es un sistema de planificación de la producción y de gestión de stocks (o inventarios) que responde a las preguntas: ¿qué? ¿cuánto? y ¿cuándo? se debe fabricar y/o aprovisionar. El objetivo del MRP es brindar un enfoque más efectivo, sensible y disciplinado para determinar los requerimientos de materiales de la empresa.

El procedimiento del MRP está basado en dos ideas esenciales:

1. La demanda de la mayoría de los artículos no es independiente, únicamente lo es la de los productos terminados.
2. Las necesidades de cada artículo y el momento en que deben ser satisfechas estas necesidades, se pueden calcular a partir de unos datos bastantes sencillos:
 - Las demandas independientes.
 - La estructura del producto.

El MRP determina cuántos componentes se necesitan, así como cuándo hay que implantar o llevar a cabo el Plan Maestro de Producción. Traducción en órdenes concretas de compra y fabricación para cada uno de los productos que intervienen en el proceso productivo y de las demandas externas de productos finales.

Los objetivos que sigue el MPR son los siguientes:

- Disminuir inventarios
- Disminuir los tiempos de espera en la producción y en la entrega
- Determinar obligaciones realistas
- Incrementar la eficiencia
- Proveer alerta temprana
- Distinguir entre demanda dependiente e independiente
- Proveer un escenario de planeamiento de largo plazo

Un sistema MRP debe satisfacer las siguientes condiciones

- Asegurarse de que los materiales y productos solicitados para la producción son repartidos a los clientes
- Mantener el mínimo nivel de inventario
- Planear actividades de:
 - Fabricación
 - Entregas
 - Compras
 - Las principales entradas de información son: 1) Programa Maestro de Producción, 2) Inventarios y 3) Lista de materiales.“ (15:s/p)

“Un sistema MRP es dirigido por el programa maestro el cual especifica los artículos finales o el resultado de la función de producción. Todas las demandas futuras de producto en proceso y materias primas deben depender del programa maestro y deben ser derivados por el sistema MRP del programa maestro.

1.8.7 Tipos de MRP

- a) **Tipo I: Un sistema de control de inventario:** “este sistema lanza órdenes para controlar los inventarios de productos en proceso y materias primas, mediante la programación apropiada en tiempo de la colocación de órdenes. Este sistema no incluye la planeación de la capacidad.

- b) **Tipo II: Un sistema de control de producción de inventario:** es un sistema de información utilizado para planear y controlar inventarios y capacidades en empresas manufactureras. Las órdenes que resultan del detalle de partes, se verifican para determinar si se tiene disponible suficiente capacidad. Si no se tiene tal, se modifica ya sea la capacidad o el programa maestro. Este sistema recibe el nombre de circuito cerrado; controla tanto inventarios como la capacidad.

- c) **Tipo III: Un sistema de planeación de recursos de manufactura:** se utiliza para planear y controlar todos los recursos de manufactura: inventario, capacidad, recursos monetarios, personal, instalaciones y equipo de capital.”
(14:497)

1.8.8 Técnicas para determinar el tamaño de lote

“Un sistema MRP es una excelente manera de determinar los programas de producción y los requerimientos netos. No obstante, siempre que se tiene un requerimiento neto, debe tomarse una decisión de cuánto ordenar. Esta decisión se llama **decisión del tamaño del lote**. Existen diversas formas de determinar los tamaños de los lotes en un sistema MRP. A continuación se revisaran algunas de ellas.

- a) **Lote por lote:** técnica para determinar el tamaño del lote que genera exactamente lo que se requiere para cumplir el plan.

- b) **Lote económico:** se usa como técnica para determinar el tamaño del lote. Es preferible usarlo cuando existe una demanda independiente relativamente constante, no cuando se conoce la demanda. El lote económico es una técnica estadística que usa promedios (como demanda promedio para un año), mientras que el procedimiento MRP supone una demanda conocida (dependiente) que se refleja en el programa maestro de producción.“(6:533)

- c) **“Balance parcial del período:** técnica para ordenar inventario que equilibra los costos de mantener y preparar mediante el cambio del tamaño del lote, para que refleje los requerimientos del siguiente tamaño del lote en el futuro.” (6:535)

1.8.9 Elementos del sistema MRP

“El sistema MRP comprende la información obtenida de al menos tres fuentes de información principales, pudiendo concebirse como un proceso cuyas entradas son:

- El plan maestro de producción, el cual contiene las cantidades y fechas en que han de estar disponibles los productos de la planta que están sometidos a demanda externa (productos finales fundamentalmente y, posiblemente, piezas de repuesto).
- El estado del inventario, que recoge las cantidades de cada una de las referencias de la planta que están disponibles o en curso de fabricación. En este último caso ha de conocerse la fecha de recepción de las mismas.

- La lista de materiales, que representa la estructura de fabricación en la empresa. En concreto, ha de conocerse el árbol de fabricación de cada una de las referencias que aparecen en el Plan Maestro de Producción.” (15:s/p)

A continuación se presenta el esquema 2 donde se ejemplifican los elementos del sistema MRP:

ESQUEMA 2 ELEMENTOS DEL SISTEMA MRP



Fuente: <http://www.slideshare.net/jcfdezmx2/planeacion-de-req-de-prod-presentation>. Consultado en Noviembre de 2,010. (16:s/p).

Al concluir la teoría que fundamenta la investigación, se procede a la siguiente fase, que consiste en el desarrollo del diagnóstico para conocer la situación actual de la unidad de análisis.

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO DE LA PLANEACIÓN AGREGADA DE PRODUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS EN LA DESHIDRATADORA DE FRUTAS

2.1 Metodología de la investigación

Para la realización del diagnóstico de la planeación agregada y administración de inventarios, se utilizaron tres etapas dentro de la unidad de análisis.

La primera de las etapas fue la puesta en práctica de instrumentos, como lo son: la investigación documental, realizando una recopilación adecuada de datos que permitió redescubrir hechos, para posteriormente presentar resultados coherentes. También se observaron directamente las operaciones dentro de la organización, tomando la información necesaria que se registró para su posterior análisis.

Para realizar la encuesta dentro de la unidad de análisis, fue necesario determinar el tamaño de la muestra para culminar con el trabajo de campo, utilizando una boleta de encuesta con el fin de recabar la información necesaria (ver anexo 1), se encuestó a los trabajadores de los diferentes departamentos involucrados, en este caso, se tomó como base la cantidad total de la población dentro de la unidad de análisis, 54 trabajadores de los diferentes departamentos que conforman la organización (ver página 48).

En la realización de la investigación se utilizó un nivel de confianza del 95%, con un margen máximo de error del 10%, con una probabilidad de éxito y fracaso del

50% respectivamente. Z para 95% de confianza = 0.95/2 que es igual a 0.475 = 1.96 (valor en la tabla de áreas bajo la curva normal estándar):

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

Donde:

N = es el tamaño de la población

Z = valor bajo la curva normal estándar

B = nivel de confianza

E = margen de error

P = probabilidad de éxito

Q = probabilidad de fracaso

- Cálculo para la determinación de la muestra

N = 54 trabajadores

Z = 1.96

B = 95%

E = 0.10

P = 0.50

Q = 0.50

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.50)(0.50)(54)}{(0.10)^2 (54-1) + (1.96)^2 (0.50)(0.50)}$$

n = 35 empleados

Una muestra representativa de acuerdo a las restricciones planteadas, resultó ser de 35 empleados, número de colaboradores que fueron encuestados dentro de las instalaciones de la deshidratadora.

La segunda etapa fue realizar el diagnóstico, analizando los resultados de los instrumentos puestos en marcha durante la investigación, para conocer la naturaleza, las características y el origen del problema en la unidad de análisis.

La tercera etapa consistió en la elaboración de la propuesta, que se presenta al finalizar el diagnóstico, que contiene las mejores soluciones que la unidad de análisis podrán poner en marcha, a través de los sistemas, programas, alcances, recursos y métodos propuestos.

2.2 Antecedentes de la unidad de análisis

La unidad de análisis, es una empresa guatemalteca que se dedica a la deshidratación y distribución de frutas y legumbres, desde el año de 1990. La empresa posee una amplia experiencia y trayectoria de más de 20 años como procesador de productos alimenticios, exportando a México, Estados Unidos, El Salvador y Honduras, y cubriendo el mercado guatemalteco. Actualmente se está desarrollando el proyecto para ingresar a los mercados en Taiwán y Canadá.

La empresa se fundó con el objetivo de procesar mediante la deshidratación, materias primas estacionales para que estuvieran disponibles durante todo el año debido a la larga vida que tienen los productos. Es, además, una alternativa para dar valor agregado a productos agrícolas de pequeños productores, así como de abrir la oportunidad de comercializarlos a nivel internacional.

A continuación se presenta una breve reseña de las principales actividades desarrolladas desde la fundación de la empresa:

- 1990 – 1991: Construcción e inicio de operaciones de la planta deshidratadora en la ciudad capital. Comercialización en Guatemala.
-
- 2001: Inician exportaciones hacia Estados Unidos de América.

- 2004: Montaje de una planta deshidratadora a nivel comunitario (Proyecto de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos, Guatemala). Proyecto financiado con fondos de la Embajada de Dinamarca.

- 2004: Inicia exportación hacia México y Centroamérica.

- 2005-2006: Estudio de factibilidad para cambio a tecnología solar. Plan Estratégico. CEGESTI (es líder en el diseño e implementación de servicios innovadores que fomentan el desarrollo sostenible), proyecto enmarcado dentro del programa de reducción de la pobreza y mejoramiento del ambiente; una estrategia de desarrollo integral sostenible. Financiado por el Ministerio de Relaciones Exteriores de los Países Bajos, Holanda.

- 2006: Fundación de una sucursal que comercializa los productos en México.

- 2007-2008: Construcción, montaje y operación de la Planta de Deshidratación Solar, en El Progreso, Guastatoya, con la primera fase de instalación de paneles solares y adaptación del sistema de deshidratación a gas. Se implementaron dos módulos de paneles

solares de 192 Mt² cada uno, actualmente es el área más grande de captación solar en Centroamérica.

Este proyecto fue cofinanciado por la Alianza en Energía y Ambiente con Centroamérica (AEA), con el apoyo del Ministerio para Asuntos Exteriores de Finlandia y Cooperación Austriaca para el Desarrollo. La planta se encuentra ubicada en la aldea Palo Amontonado en el departamento de El Progreso, Guastatoya, una zona rural del país con altos niveles de pobreza. La instalación de la planta genera trabajo directo a más de 20 personas a nivel local y permite la comercialización de frutas y legumbres de productores regionales, beneficiando indirectamente a más de 100 familias de pequeños productores cuyos productos, ya transformados pueden ser encadenados y comercializados en el mercado internacional.

- 2008-2009: Encadenamiento Eco-Empresarial y comercialización de productos naturales. Planta de Deshidratación Solar. Financiado por Agexport (Asociación Guatemalteca de Exportadores) dentro del programa de Encadenamientos Empresariales, proyecto encaminado a promover exportaciones y reducción de la pobreza. Cuenta con apoyo de DANIDA (Asistencia Danesa de Cooperación Internacional) y PREMACA (Programa Regional de Medio Ambiente para Centroamérica).
- 2009-2010: Actividades de Promoción Comercial Internacional con la participación en Ferias Comerciales y apertura en los mercados de Taiwán, Canadá, Europa (Holanda).Desarrollo de productos nuevos y adaptación a mercados.

2.2.1 Marco legal

La empresa está organizada como una Sociedad Anónima, la Asamblea General de Accionistas es el ente superior de su estructura organizacional, cuyos miembros son socios y fundadores.

2.2.2 Organización

La organización tiene como objetivo primordial realizar una elección adecuada e integral del recurso humano que conforma la unidad de análisis, además de dotarlos de todos los elementos necesarios para un mejor aprovechamiento de sus conocimientos y destrezas en pro del sostenimiento de la empresa, lo anterior, se logra a través de mantener un contacto directo que permita una relación de doble vía entre empleados y empresa para la detección de necesidades laborales que permitan solventarlas en el menor tiempo posible. La estructura organizacional (ver figura 1, página 48), se describe a continuación:

- Departamento de Administración/Finanzas
- Departamento de Ventas
- Departamento de Producción
- Departamento de Control de Calidad

2.2.3 Objetivos de la empresa por área funcional

A continuación se describen los objetivos de los departamentos de administración, finanzas, ventas, producción y control de calidad:

2.2.3.1 Administración

- “Adecuada selección del recurso humano.
- Dotación de herramientas técnicas y de conocimiento necesarias para el desarrollo de la actividad laboral.
- Aprovechamiento de las destrezas y habilidades del recurso humano en pro de los objetivos empresariales.

2.2.3.2 Finanzas

- Llevar en una forma ordenada e integral todas las cuentas de la empresa, así como su constante actualización.
- Búsqueda de alternativas atractivas que permitan ahorrar en costos y/o gastos para aumentar las expectativas de rendimiento.

2.2.3.3 Ventas

- Lograr que exista un acercamiento del producto con el consumidor, esto a través de estrategias de mercadeo y ventas.

2.2.3.4 Producción

- Lograr una eficacia y eficiencia en la producción, satisfaciendo la demanda del mercado.

2.2.3.5 Control de calidad

- Desarrollar e implementar el modelo de calidad.
- Comprometido con la aplicación de planes de mejora continua que evolucionan y se adaptan al ritmo de las exigencias del mercado.”(16:s/p)

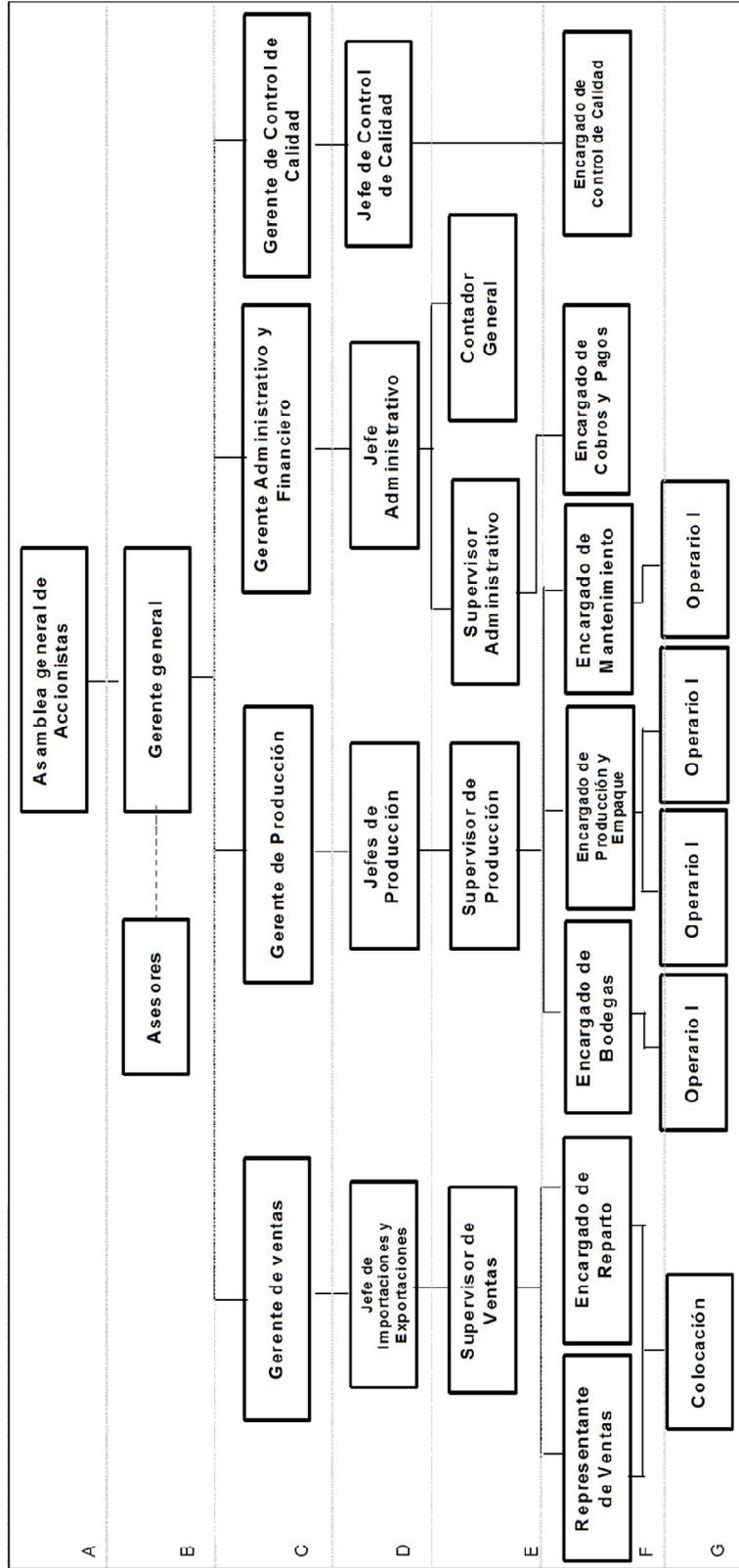
A continuación se muestra los niveles jerárquicos utilizados en el organigrama de la organización.

CUADRO 2
NIVELES JERÁRQUICOS

| Nivel jerárquico | Descripción de niveles |
|-------------------------|---------------------------------|
| A | Asamblea General de Accionistas |
| B | Gerencia General |
| C | Gerencias |
| D | Jefaturas |
| E | Supervisores |
| F | Encargados |
| G | Operarios I |

Fuente: Manual de Organización, Deshidratadora de Frutas. Noviembre de 2,010.

FIGURA 1
ORGANIGRAMA DE LA DESHIDRATADORA DE FRUTAS



Fuente: Manual de Organización. Deshidratadora de Frutas. Noviembre de 2,010.

2.3 Misión empresarial

“Somos una empresa dedicada a la deshidratación de frutas, que tiene como principal finalidad la satisfacción de las necesidades de nuestros clientes, expectativas de nuestros inversionistas y aspiraciones de nuestros colaboradores, a través del buen desempeño y de la elaboración del producto de calidad. Para ello contamos con un equipo de trabajo motivado, capacitado y comprometido con un sistema de gestión de calidad orientado a una mejora continua.” (16:s/p)

2.4 Visión empresarial

“Ser una empresa innovadora con presencia nacional e internacional, reconocida por la calidad, valor y buen desempeño de nuestros productos, satisfaciendo las necesidades de nuestro mercado meta a través de una experiencia en la producción de calidad y atención personalizada a nuestros clientes.” (16:s/p)

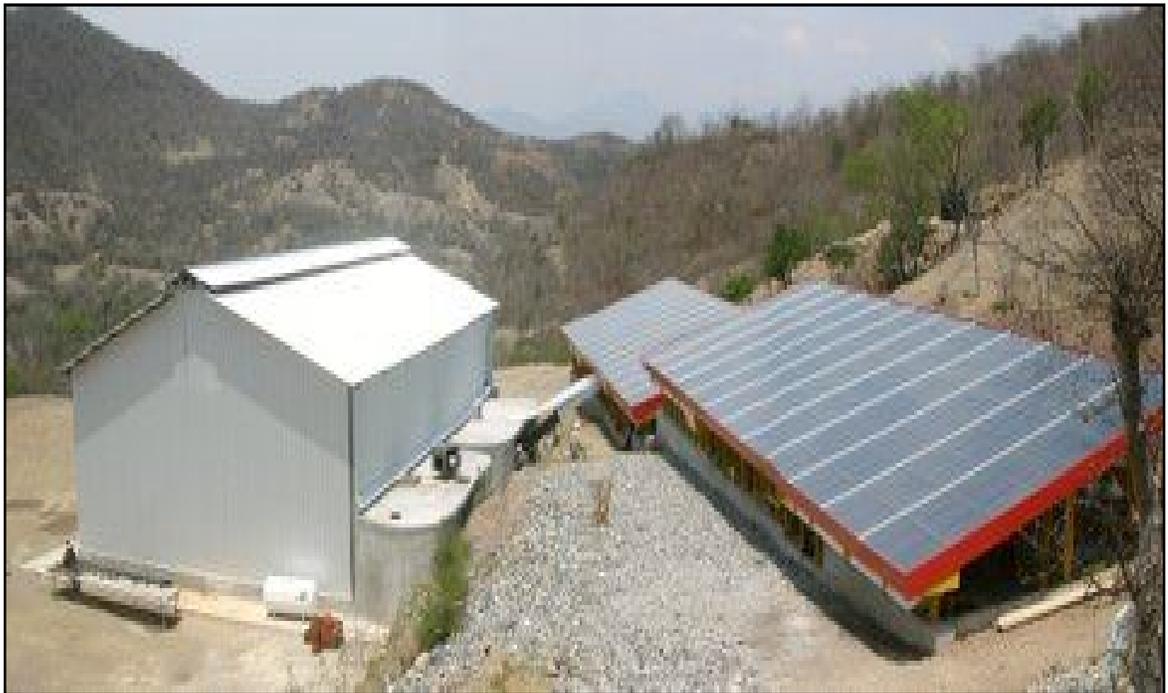
2.5 Descripción del proceso de deshidratación

La empresa cuenta con dos plantas de producción, con un Gerente General, un Administrador, un Contador General, dos Encargados de Ventas, un Gerente de Producción, un Jefe de Producción, dos Supervisores de Producción, dos Encargados de Producción, dos Encargados de Control de Calidad y 41 Operarios de Producción. La empresa tiene seis líneas de producción, cada línea deshidrata un solo tipo de fruta, se procesa por cada línea de producción 20 quintales de fruta fresca, obteniendo el producto en proceso según la relación de deshidratación de la fruta fresca, ejemplo, se sabe que para producir un kilo de manzana deshidratada, se requiere de ocho kilos de manzana fresca, obteniendo

una relación útil de 8 a 1. Se pueden observar en el apartado de anexos el formato de la orden de producción (ver anexo 2).

A continuación se muestra la fotografía de la planta de producción situada en El Progreso, Guastatoya, aldea Palo Amontonado, con el fin de hacer referencia a la planta solar que se cuenta en dicho lugar:

IMAGEN 1
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA SOLAR



Fuente: Fotografía tomada en la investigación de campo. Enero de 2,011.

El departamento de producción, es el encargado de la deshidratación de las frutas para los diferentes productos que se elaboran. Está conformado por varias áreas de trabajo, entre ellas: recepción de frutas frescas en bodega, desinfección de frutas frescas, corte de frutas frescas, llenado de bandejas del deshidratador, vaciado de bandejas de frutas deshidratadas, empaque de producto en proceso

(fruta deshidratada), recepción a bodega de producto en proceso. A continuación, se describe cada uno de ellos:

2.5.1 Recepción de frutas frescas

El primer paso en la deshidratación de frutas frescas, es al momento que el departamento de ventas solicita al departamento de producción las unidades a producir, el departamento de producción realiza los cálculos para requerir al departamento de compras la materia prima, el proveedor entrega la materia prima que se le requirió para procesar. Las materias primas utilizadas llegan en distintos transportes a la planta de producción. Estas materias primas deberán ser medidas (en peso y/o unidades) y posteriormente, almacenadas en el área correspondiente. El bodeguero es quien recibe e ingresa las órdenes de producción a los kardex y les coloca el número de lote correspondiente, luego coloca la materia prima en la bodega, para su posterior despacho a producción mediante una orden de producción, la materia prima fresca no permanece mucho tiempo en bodega ya que se va comprando conforme se va procesando, el tiempo máximo que la fruta fresca se mantiene en bodega, es de cinco días.

2.5.2 Desinfección de frutas frescas

El encargado de producción es el que solicita la materia prima a bodega mediante una orden de producción (ver anexo 2), los operarios realizan la desinfección de la fruta fresca. Este proceso, lo realizan solamente con la fruta que bodega despachó para la deshidratación, la cual colocan en baldes plásticos con agua clorada, en una solución de cloro entre 150 y 200 ppm (partes por millón) durante 15 minutos, para eliminar residuos orgánicos y de tierra, luego la vierten en la maquinaria que termina de realizar el proceso de desinfección.

2.5.3 Corte de frutas frescas

Una vez desinfectada la fruta fresca, pasa por el proceso de corte, ya que cada fruta que se vaya a procesar necesita un corte de grosor diferente para su mejor deshidratación, dependiendo el requerimiento del producto terminado a elaborar. El producto se corta en rodajas, rajas o trozos. En algunos casos se hace de forma manual (banano, mango, piña), en otros casos se utilizan máquinas automáticas (caña de azúcar, manzana, guayaba, entre otras frutas). Si el cliente lo requiere dentro del pedido, pueden agregarse antioxidantes para preservar el color, de lo contrario se trabajan productos sin aditivos.

A continuación se muestra la fotografía del proceso del corte de la fruta fresca:

IMAGEN 2
CORTE DE FRUTAS



Fuente: Fotografía tomada en la investigación de campo. Enero de 2,011.

2.5.4 Llenado de bandejas al deshidratador

Cada deshidratador contiene cuatro bandejas de acero inoxidable, las cuales deben ser llenadas con la fruta ya cortada y lista para ser procesada. A cada deshidratador se le puede colocar hasta 20 quintales de fruta fresca, y se deja durante 18 horas en promedio para su deshidratación. Existen otras frutas que necesitan de más horas o menos horas para deshidratarse. En este proceso, el producto es expuesto a corrientes de aire, el que se encuentra a temperaturas de alrededor de 60°C. Por medio de esta acción las frutas pierden su contenido de agua y quedan deshidratadas.

En la imagen 2 se puede observar a los operarios en el momento que se disponen a llenar las bandejas de los deshidratadores:

IMAGEN 3

LLENADO DE BANDEJAS AL DESHIDRATADOR



Fuente: Fotografía tomada en la investigación de campo. Enero de 2,011.

2.5.5 Vaciado de bandejas de frutas deshidratadas

Una vez que los deshidratadores son apagados y que ya culminó el ciclo de deshidratado, se vacían las bandejas para sacar el producto, se colocan en baldes plásticos para su posterior empaque, el producto que es retirado se le llama producto en proceso.

En la siguiente fotografía, se observa que los operarios han vaciado las bandejas de los deshidratadores, y se disponen a proceder con el siguiente proceso que será el de peso, empaque y colocación de número de lote del producto en proceso (producto deshidratado).

IMAGEN 4
VACIADO DE BANDEJAS DE FRUTAS DEHISDRATADAS



Fuente: Fotografía tomada en la investigación de campo. Enero de 2,011.

2.5.6 Peso, empaque y colocación de número de lote del producto en proceso

Una vez sale el producto en proceso de los deshidratadores, pasan al área de pesaje, para luego ser empacado en bolsas de 10 kilos cada una, luego el encargado de producción coloca una identificación del número de lote y este pasa a bodega, hasta que sea requerido.

2.5.7 Recepción a bodega de producto en proceso

El bodeguero recibe el producto en proceso en bolsas de 10 kilos, las cuales son colocadas en tarimas en la bodega correspondiente, para ser despachadas posteriormente, mediante una orden de producción para el área de empaque de producto terminado, aquí es donde el proceso de deshidratación pasa al proceso de empaque de producto terminado, listo para llevarlo al consumidor final. El almacenaje se lleva a cabo en bodegas de la planta a temperatura ambiente, el producto debe estar protegido de la luz para evitar oscurecimiento.

En la imagen 4, se puede observar las bodegas en las que se almacena el producto deshidratado para su posterior despacho:

IMAGEN 5
RECEPCIÓN A BODEGA DE PRODUCTO EN PROCESO



Fuente: Fotografía tomada en la investigación de campo. Enero de 2,011.

2.6 Proceso de la elaboración de snacks de frutas

Este proceso sigue al de deshidratación de frutas, debido a que para la elaboración de los snacks, se utiliza producto totalmente deshidratado, ya que cada producto en proceso se convierte en ingrediente, para la elaboración del producto terminado, por lo que de aquí en adelante, se les llamará ingredientes a los requerimientos de producto en proceso que se solicite.

En la elaboración de los snacks se determinaron los siguientes procesos:

2.6.1 Requerimiento de producto en proceso (ingredientes)

Para la elaboración de cualquier producto que se vaya a tomar como “terminado”, es necesario contar con una orden de producción, el encargado de realizarla es el gerente de producción, después que el departamento de ventas solicite las unidades a despachar para la venta, se realizan las órdenes para que el encargado de producción solicite el despacho a bodega del producto en proceso que sea necesario, según las unidades solicitadas.

2.6.2 Picado de frutas

Una vez se dispone, del producto en proceso requerido para la elaboración de snacks de frutas, según el sabor que se vaya a elaborar, es necesario que ciertos ingredientes sean picados en cuadritos, a un tamaño y grosor establecido. Se le llama proceso de picado, ya que la fruta deshidratada es cortada en pedazos pequeños, con una maquinaria llamada: urshell.

2.6.3 Mezcla de ingredientes

Una vez picada la fruta deshidratada en cuadritos, se debe mezclar entre sí, según la formulación del sabor a realizarse, los cuadritos son vertidos en baldes plásticos, se les agrega semillas, dependiendo el sabor, por lo que no solo se requiere de producto en proceso, sino también de ingredientes especiales que no son procesados en la organización, que adquieren listos para agregarlos al producto a elaborar. Posteriormente, se pasa al proceso de llenado de bolsas.

2.6.4 Llenado y pesado de bolsas

Obtenida la mezcla, se pasa al llenado de las bolsas de snacks de 50 gramos cada una, posteriormente se pesan en balanzas electrónicas para lograr el peso

indicado, mientras ocurre este proceso, la encargada de control de calidad toma muestras, para verificar que el peso del producto terminado sea el correcto, si el peso es excedido, no pasan al proceso de sellado.

2.6.5 Sellado y encajado del producto terminado

Ya pesadas las bolsas, pasan a las selladoras para terminar el empaque de producto, ya selladas, estas son puestas en cajas de cartón con doce unidades mixtas cada una. Posteriormente, se le coloca su identificación con una etiqueta adhesiva en la parte de arriba de la caja, en el cual se especifica el número de lote y fecha de vencimiento, luego se colocan en tarimas de madera para poder entregar a bodega de producto terminado y obtener un inventario disponible para la venta.

2.6.6 Recepción en bodega de producto terminado y despacho a clientes

Una vez el área de empaque termine la orden de producción, las cajas son entregadas a bodega para que sean colocadas en tarimas, para su posterior despacho, el cual se realizan con base a una nota de envío a clientes, que el departamento de ventas les proporciona.

A continuación se muestra la imagen 5, en donde se puede apreciar el momento en que el bodeguero recibe y entarima el producto terminado listo para que sea despachado al cliente final:

IMAGEN 6
RECEPCIÓN EN BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO Y DESPACHO A
CLIENTES



Fuente: Fotografía tomada en la investigación de campo. Enero de 2,011.

**2.7 Lista de producto en proceso para la elaboración de snacks
(formulación)**

Para la elaboración de cualquier producto terminado se necesita de la formulación para poder empacarlo, el cual va acompañado de una orden de producción, las formulaciones se trabajan por porcentajes de cada fruta deshidratada necesaria para la elaboración del producto terminado.

A continuación, se listan las formulaciones de los ingredientes de cada sabor de snacks de frutas:

CUADRO 3
FORMULACIÓN DE PRODUCTO SNACK 1

| INGREDIENTE | CANTIDAD EN GRAMOS |
|--------------------|---------------------------|
| 1 | 50 |
| Total | 50 |

Fuente: Referencias de formulaciones, Deshidratadora de frutas, con base a la investigación de campo. Noviembre de 2,010.

CUADRO 4
FORMULACIÓN DE PRODUCTO SNACK 2

| INGREDIENTES | CANTIDAD EN GRAMOS |
|---------------------|---------------------------|
| 1 | 7 |
| 2 | 11 |
| 3 | 9 |
| 4 | 4 |
| 5 | 9 |
| 6 | 10 |
| Total | 50 |

Fuente: Referencias de formulaciones, Deshidratadora de frutas, con base a la investigación de campo. Noviembre de 2,010.

CUADRO 5
FORMULACIÓN DE PRODUCTO SNACK 3

| INGREDIENTES | CANTIDAD EN GRAMOS |
|--------------|--------------------|
| 1 | 11.55 |
| 2 | 14.40 |
| 3 | 15.30 |
| 4 | 8.75 |
| Total | 50 |

Fuente: Referencias de formulaciones, Deshidratadora de frutas, con base a la investigación de campo. Noviembre de 2,010.

CUADRO 6
FORMULACIÓN DE PRODUCTO SNACK 4

| INGREDIENTES | CANTIDAD EN GRAMOS |
|--------------|--------------------|
| 1 | 8.65 |
| 2 | 17.60 |
| 3 | 14.35 |
| 4 | 3.75 |
| 5 | 5.65 |
| Total | 50 |

Fuente: Referencias de formulaciones, Deshidratadora de frutas, con base a la investigación de campo. Noviembre de 2,010.

CUADRO 7
FORMULACIÓN DE PRODUCTO SNACK 5

| INGREDIENTES | CANTIDAD EN GRAMOS |
|---------------------|---------------------------|
| 1 | 17.50 |
| 2 | 15.00 |
| 3 | 17.50 |
| Total | 50 |

Fuente: Referencias de formulaciones, Deshidratadora de frutas, con base a la investigación de campo. Noviembre de 2,010.

2.8 Productos existentes

Los productos que se tienen a la venta dentro de la organización se detallan a continuación:

2.8.1 Productos para venta local y exportación

Todos los productos que se elaboran dentro de la organización, son para la venta en el mercado local e internacional, el 55% de las ventas son de frutas para ponche, el 15% corresponde a la venta de rosa de jamaica y el restante 30% corresponde a la venta de snacks de frutas.

En la imagen 6 se muestra la fotografía de los productos que están a la venta local e internacional:

IMAGEN 7

PRODUCTOS PARA LA VENTA LOCAL Y DE EXPORTACIÓN



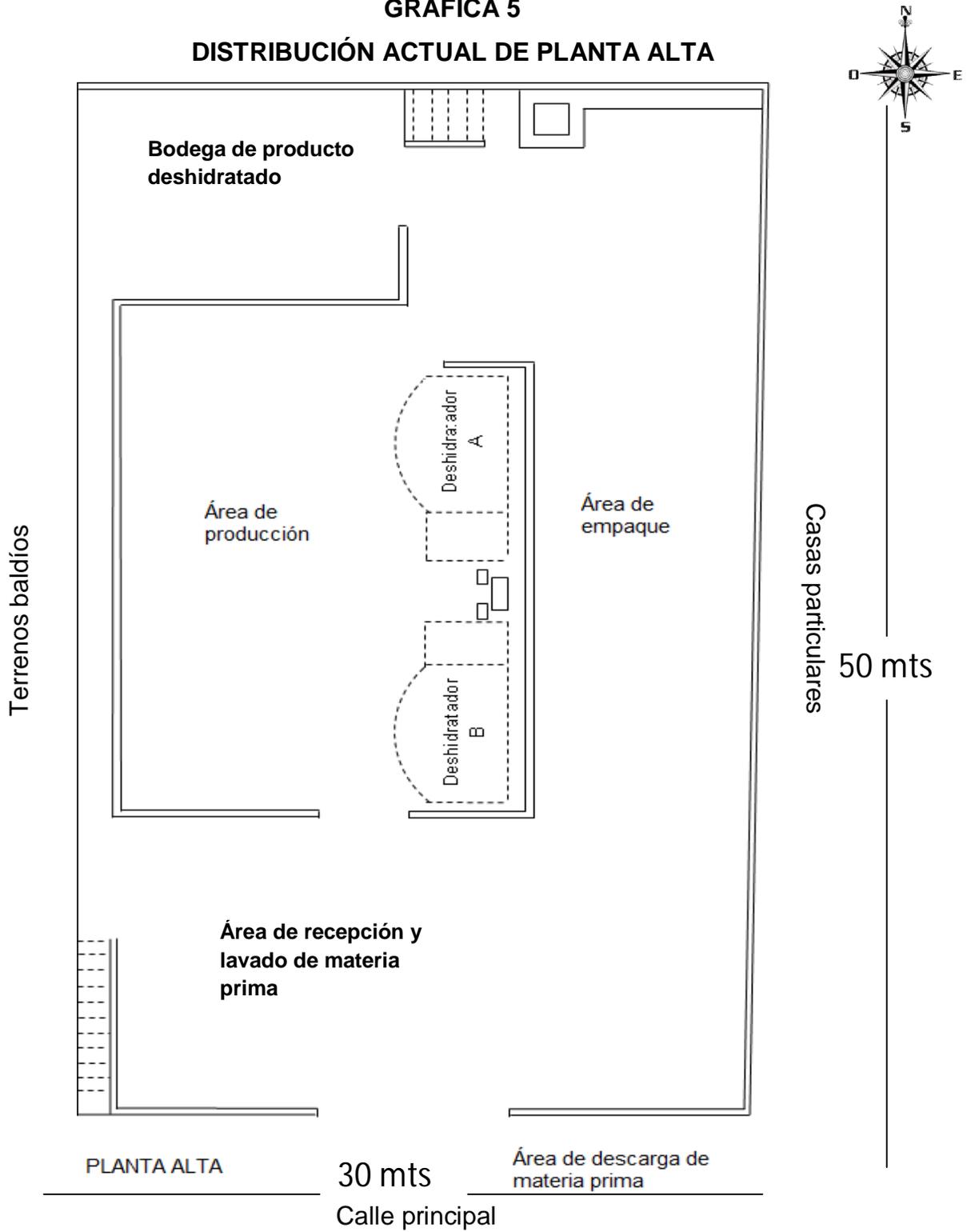
Fuente: Fotografía tomada en la investigación de campo. Enero de 2,011.

A continuación, se muestran las representaciones gráficas de los resultados de la encuesta que se realizó al personal según la muestra seleccionada.

2.9 Situación actual

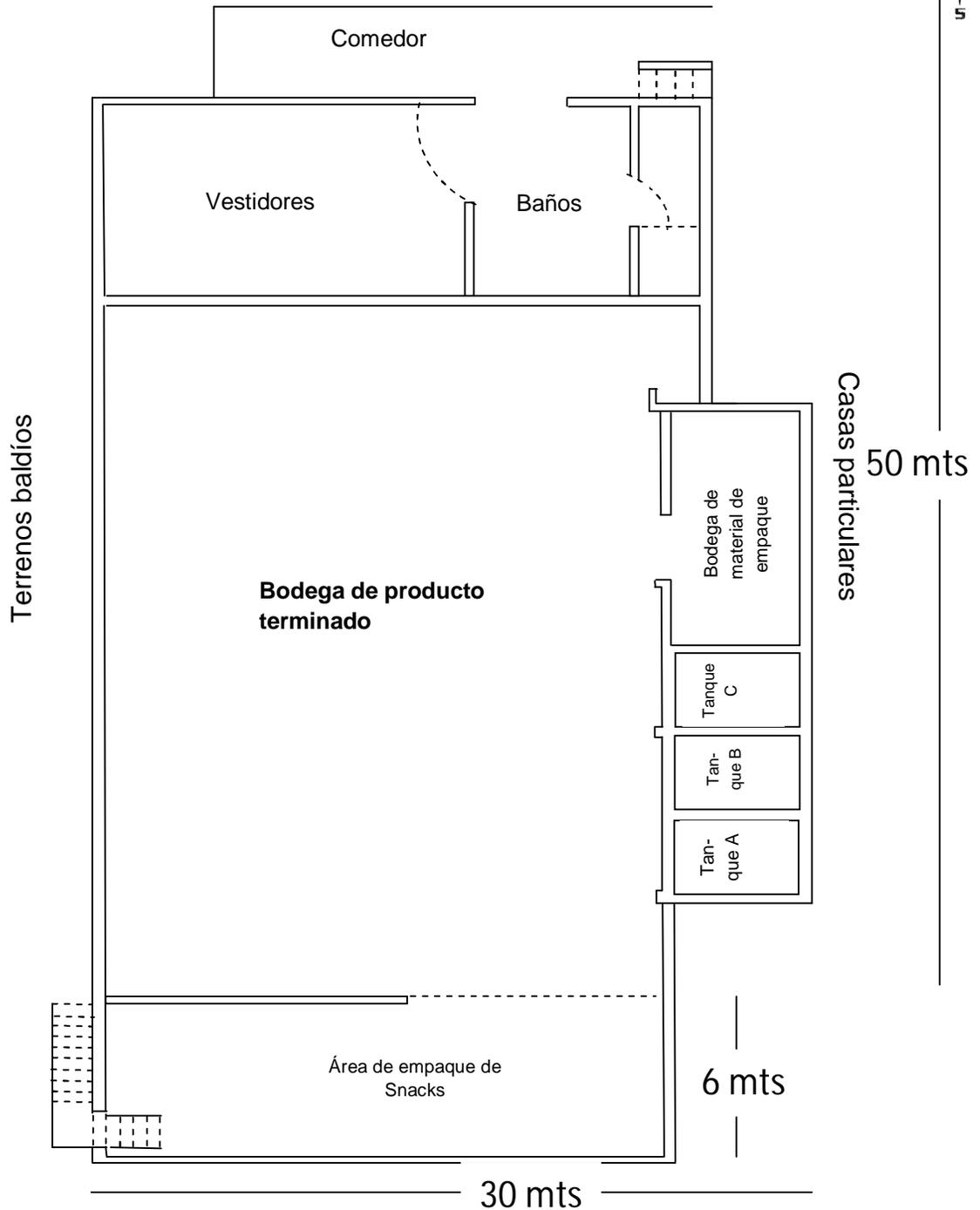
A continuación se muestra la gráfica 5, la distribución actual de la planta alta, para posteriormente recomendar según los resultados que se obtengan, la mejor opción que convenga a la unidad de análisis:

GRÁFICA 5
DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE PLANTA ALTA



Fuente: Elaboración propia. Enero de 2,011.

GRÁFICA 6
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA BAJA



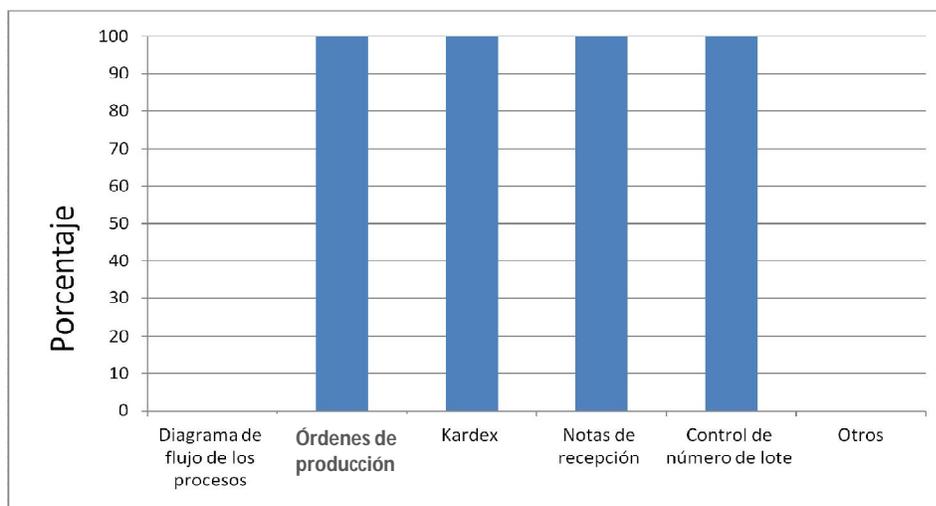
Fuente: Elaboración propia. Enero de 2,011.

Como se observa en la gráfica 5, la ubicación de la bodega del producto deshidratado se encuentra en la planta alta, lugar donde entra demasiada luz por tener esta área ventilación, claridad y por estar ubicada cerca de la puerta de salida hacia el comedor, según la investigación realizada dentro de la unidad de análisis, los encuestados indicaron que el producto en proceso ha sufrido oscurecimiento y contaminación de polillas, por lo cual se ha retirado del inventario, debido que el producto en dichas condiciones no cumple con las expectativas de calidad para poderlo empacar, teniendo pérdidas a nivel económico, por un mal almacenaje del producto.

A continuación se presentan los resultados de las encuestas realizadas dentro de la organización objeto de estudio:

2.9.1 Documentos de producción

GRÁFICA 7
DOCUMENTOS DE CONTROL UTILIZADOS EN LAS ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN DE LOS SNACKS DE FRUTAS



Fuente: Elaboración propia, en base a resultados de encuesta realizada al personal. Diciembre de 2,010.

Según los resultados obtenidos en la encuesta, el 100% respondió de manera positiva, afirmando que existen y utilizan documentos de producción y coincidieron en: órdenes de producción para el proceso de deshidratación y del producto terminado, notas de recepción de materia prima, kardex y control para el número de lote de los productos, pero no cuentan con un diagrama de flujo de los procesos ni con un diagrama de distribución de planta. Mediante el avance de la encuesta realizada, se pudo observar que el personal conoce los documentos y procesos por experiencia adquirida dentro de la organización.

2.9.2 Planeación de la producción de los snacks de frutas

TABLA 1
¿CONOCE USTED EL PLAN DE PRODUCCIÓN?

| Opción | Respuesta | Porcentaje |
|--------------|-----------|-------------|
| SI | 0 | 0% |
| NO | 35 | 100% |
| Total | 35 | 100% |

Fuente: Elaboración propia, en base a resultados de encuesta realizada al personal. Diciembre de 2,010.

El personal involucrado en el departamento de producción de la unidad de análisis, indicó que no se cuenta con un plan maestro de producción, por lo que se sabe que las producciones son solicitadas según los pedidos del departamento de ventas, las que hacen del conocimiento del gerente de producción, con un par de días de anticipación a la entrega al cliente, por lo que en varias ocasiones, producción se ha quejado pues este procedimiento genera atrasos y que se tenga que trabajar horas extras para poder cumplir con lo requerido, o en el peor de los casos, que no cuenten con el material necesario para cumplir con el pedido solicitado.

El departamento de producción no cuenta con una planificación mensual, por lo que ya han existido atrasos en las entregas. Esto perjudica las ventas en la organización, debido a que los clientes inconformes pueden llegar a obtener el producto con la competencia.

TABLA 2
¿ALGUNA VEZ HAN TENIDO DÉFICIT DE ALGUNA MATERIA PRIMA PARA LA PRODUCCIÓN DE LOS SNACKS DE FRUTAS?

| Opción | Respuesta | Porcentaje |
|--------------|-----------|-------------|
| SI | 35 | 100% |
| NO | 0 | 0% |
| Total | 35 | 100% |

Fuente: Elaboración propia, en base a resultados de encuesta realizada al personal. Diciembre de 2,010.

Según el personal encuestado, confirman que en varias ocasiones se han encontrado con déficit de materiales necesarios para la producción, debido a que no existe un responsable de los inventarios existentes dentro del departamento de producción. En el departamento de administración si existe un encargado de inventarios y compras, quien realiza los pedidos de las materias primas a los proveedores, pero no se encuentra directamente en producción, sino que él solicita hasta que producción informa si les falta algún material. En administración solo se lleva el control de producto terminado en un sistema de administración llamado QuickBooks, en el cual el bodeguero ingresa las unidades terminadas al sistema y el departamento de ventas ingresa las notas de envíos, las cuales restan las unidades ingresadas de cada producto, funciona como un kardex. En cambio, con el producto en proceso no se lleva un control total, solamente de algunos productos, lo que causa incertidumbre en cuanto a la existencia de productos en procesos, además, no existe un programa de

producción en el que se establezcan las unidades a elaborar en cada período, para poder verificar si se cuenta con el material necesario, lo que afecta a los departamentos de producción y ventas.

2.9.3 Administración de inventarios

En la unidad de análisis, no se lleva una adecuada administración de inventarios debido a que el encargado de compras solicita a los proveedores la materia prima (fruta fresca o semillas), cuando producción informa que hay faltante de algún material, no hay una programación establecida, ello afecta la elaboración de los productos, así como al despacho a los clientes, dando como resultado que el bodeguero, quien es el encargado de despachar a producción materiales, no lleva un control de cuándo, cuánto solicitar ni un punto de reorden, él solamente lleva el control del kardex (entradas y salidas de productos), existen días que no se da abasto para actualizar dicho control por el volumen de trabajo que existe, ya que él tiene que bajar a la oficina a ingresar las cantidades producidas de producto final al sistema de administración que se lleva en la entidad, que permite consultar si existen productos o no en bodega, pero si el bodeguero se retrasa, los datos que se ven en el sistema no son los reales, lo que en oportunidades confunde al jefe de ventas, que ofrece un despacho a los clientes pero cuando solicita a bodega, resulta que no hay producto, lo que ocasiona retrasos de despacho, entonces el encargado de compras debe solicitar materia prima para la elaboración del producto.

TABLA 3
¿HAN TENIDO PROBLEMAS CON LOS DESPACHOS DE LOS
PROVEEDORES, POR EL TIEMPO EN QUE SE SOLICITA LA MATERIA
PRIMA?

| Opción | Respuesta | Porcentaje |
|--------------|-----------|-------------|
| SI | 35 | 100% |
| NO | 0 | 0% |
| Total | 35 | 100% |

Fuente: Elaboración propia, en base a resultados de encuesta realizada al personal. Diciembre de 2,010.

Con la respuesta que se obtuvo de la encuesta realizada al personal, el 100% confirmó que han tenido problemas con las entregas de los proveedores, por falta de materia prima, debido a que se les solicita con un tiempo de entrega muy reducido y en varias ocasiones no han sido capaces de cumplir con la entrega, principalmente por la distancia en que se encuentran de la planta de producción, debido a que los productos utilizados como materias primas son principalmente frutas frescas y los proveedores con los que se trabaja son productores agrícolas.

El personal entrevistado también informó que existen algunas materias primas que si se solicitan en épocas escasas, el proveedor despacha el producto con precios más altos, por tanto, afecta a los costos de producción.

TABLA 4
¿HAN RECIBIDO QUEJAS DE LOS CLIENTES POR NO CUMPLIR CON LA ENTREGA DEL PRODUCTO?

| Opción | Respuesta | Porcentaje |
|--------------|-----------|-------------|
| SI | 35 | 100% |
| NO | 0 | 0% |
| Total | 35 | 100% |

Fuente: Elaboración propia, en base a resultados de encuesta realizada al personal. Diciembre de 2,010.

Los encuestados informaron que los clientes se han quejado mediante correos electrónicos o llamadas a la empresa, el encargado de recibirlas es el jefe de ventas, quien registra las quejas y plantea soluciones para superar estas manifestaciones de insatisfacción en las reuniones con el gerente general, dando a conocer los retrasos que se han presentado en las entregas de los productos, por lo que el personal del departamento de ventas y producción manifestó que necesitan de una planificación para que las dos áreas trabajen conjuntamente y no existan retrasos, ya que afectan a todas las áreas de trabajo, así como también altera los horarios de trabajo en producción y aumenta los costos en la adquisición de la materia prima.

La satisfacción de los clientes, es un requisito indispensable para ganarse un lugar en la "mente" de los mismos y, por ende, en el mercado meta. Por ello, el objetivo de mantener satisfecho a cada cliente, tendrá como beneficios: la lealtad del cliente (que se traduce en ventas futuras), difusión gratuita (que se traduce en nuevos clientes) y una determinada participación en el mercado.

2.9.4 Capacitación del personal de producción

TABLA 5
¿EXISTE UN PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE PRODUCCIÓN?

| Opción | Respuesta | Porcentaje |
|--------------|-----------|-------------|
| SI | 35 | 100% |
| NO | 0 | 0% |
| Total | 35 | 100% |

Fuente: Elaboración propia, en base a resultados de encuesta realizada al personal. Diciembre de 2,010.

El 100% de las respuestas, comprueba que la organización pone en práctica un conjunto de acciones educativas orientadas al cambio y mejoramiento de conocimientos, habilidades y actitudes del personal, encaminadas principalmente al área de producción en cuanto a las buenas prácticas de manufactura, las cuales se imparten cada año para inicio de temporada, estas capacitaciones son realizadas por el gerente de control de calidad, con el fin de propiciar mejores niveles de desempeño, compatibles con las exigencias del puesto que ocupa y, por lo tanto, que posibiliten su desarrollo personal, así como la eficacia, eficiencia y efectividad, la cual sirve como una herramienta fundamental para el recurso humano existente.

2.9.5 Capacidad de planta

A continuación se presenta la capacidad actual de la planta, para la deshidratación y la elaboración de los snacks de frutas:

2.9.5.1 Capacidad de planta para la deshidratación

La empresa cuenta con instalaciones propias, seis deshidratadores, así como equipo diverso para el procesamiento de los productos (cortadoras y lavadoras de frutas), esto le permite tener autonomía en su capacidad productiva, pero la capacidad de la empresa no está siendo utilizada en su totalidad, pues los deshidratadores no están llenados al 100% debido a que las bandejas quedan vacías, por lo que no están deshidratando los quintales necesarios por lote, por lo que se calcula que la planta, actualmente se encuentra subutilizada, teniendo un factor de ocupación alrededor del 60%.

El ciclo de un deshidratador solar es de 36 horas.

El ciclo de un deshidratador de gas propano es de 18 horas.

La capacidad por ciclo de cada deshidratador es un máximo de 20 quintales de fruta fresca, según las especificaciones técnicas del equipo.

A continuación se muestra el cuadro donde se presenta la utilización actual de la capacidad para la deshidratación de frutas:

CUADRO 8
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

| Deshidratador / Tipo | Capacidad cada 3 días | Capacidad de producción al mes | Utilización de la capacidad actual (60%) |
|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------|---|
| A Solar | 40 qq | 400 qq | 240 qq |
| B Solar | 40 qq | 400 qq | 240 qq |
| C Gas propano | 80 qq | 800 qq | 480 qq |
| D Gas propano | 80 qq | 800 qq | 480 qq |
| E Gas propano | 80 qq | 800 qq | 480 qq |
| F Gas propano | 80 qq | 800 qq | 480 qq |
| Total | 400 qq | 4,000 qq | 2,400 qq |

Fuente: Elaboración propia, en base a investigación de campo. Octubre de 2,010.

Cabe mencionar que el producto deshidratado por lote, se almacena en las bodegas hasta que producción lo requiere, este producto es utilizado parte para la elaboración de ponches navideños así como también para los snacks de frutas.

2.9.5.2 Capacidad de planta para la elaboración de los snacks de frutas

Para la elaboración de los snacks de frutas, se entrevistó al Gerente y el Supervisor de Producción, para conocer la capacidad actual del proceso, el cual se determinó mediante registros de producción en 500 unidades diarias, que es la capacidad que se tienen en la planta, requiriendo seis operarios de producción. Esta información fue tomada directamente de la investigación de campo, donde el Gerente indicó que se realizó un estudio de tiempo para la elaboración de los snacks en una jornada de 8 horas diarias para determinar la capacidad.

Con base en el diagnóstico realizado en la unidad de análisis, se determinó que tiene un posicionamiento en el mercado nacional e internacional, cuenta con dos plantas de deshidratación, una que funciona con gas propano y la otra con energía renovable (solar), por lo que se obtienen productos 100% naturales.

Cuenta con amplia experiencia en comercialización de frutas deshidratadas e incursiona en nuevos mercados con productos altamente diferenciados. Las principales materias primas que se consumen son frutas frescas (manzana, piña, caña de azúcar, mango, manzanilla, rosa de Jamaica, guayaba, papaya, pera, melón, limón, banano, mango, naranja, tamarindo, fresa, zapote, entre otros). Dependiendo del tipo de producto que se elaborará, se compran las materias primas a productores independientes, grupos de productores y/o cooperativas. En muchos casos se tienen acuerdos con los agricultores desde hace varios años, se ha ido incrementando gradualmente el consumo de las materias primas.

Se determinó mediante el diagnóstico, que se no cuenta con un plan maestro de producción, lo que impide llevar a cabo una adecuada administración de inventarios, existiendo desabastecimiento de materias primas, retrasos en la producción de las botanas snacks de frutas, así como entregas tardías a los clientes e incluso no poder cubrir la demanda del producto. Por tal razón, al haber seguido la metodología de la investigación, que da como resultado conocer la situación actual de la unidad de análisis, con respecto a los temas abordados, se puede recomendar a la misma, la realización y aplicación de la propuesta que a continuación se presenta, acerca de la planeación agregada de producción y administración de inventarios para adecuarla a los cambios y necesidades de la organización.

CAPÍTULO III

PLANEACIÓN AGREGADA DE PRODUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS PARA UNA DESHIDRATADORA DE FRUTAS (CASO PRÁCTICO: SNACKS)

En este capítulo se presenta la propuesta para la planeación de producción y administración de inventarios a la unidad de análisis, en los productos de las botanas tipo snacks de frutas, según los resultados del diagnóstico, mostrando los beneficios que se pueden alcanzar al momento de aplicarlo en la organización.

3.1 Objetivos

- a) Establecer los procesos y operaciones más adecuados para el desarrollo de las actividades de producción.
- b) Establecer la distribución en planta más adecuada.
- c) Establecer la utilización más adecuada de la capacidad de la planta.
- d) Establecer un plan maestro de producción.
- e) Programar y valorar la puesta en marcha del plan de producción más conveniente para la unidad de análisis.
- f) Determinar un modelo de inventario más apropiado, para hacer frente a la demanda, y que las operaciones de producción y ventas funcionen sin obstáculos.

3.2 Alcances y beneficios

3.2.1 Alcances

1. Planear los factores de mano de obra, materias primas, maquinaria y equipo, para realizar la fabricación que se determine, tomando las mejores decisiones para decidir a tiempo, si dichos niveles son demasiado altos o demasiado bajos.
2. Alcanzar el manejo adecuado de la administración del inventario de acuerdo a las necesidades de producción, ya que a través de todo esto, se establecerán los resultados (utilidades o pérdidas) de una manera razonable, ya que se busca la minimización de los costos.

3.2.2 Beneficios

1. Disponer de materias primas y material de empaque, en el momento oportuno y en el lugar requerido.
2. Reducir, en lo posible los períodos muertos de la maquinaria y de los obreros.
3. Asegurar que los obreros no trabajen en exceso, ni que estén inactivos.
4. Mantener al más bajo nivel posible los costos de producción.
5. Mantener un nivel adecuado de inventario.
6. Satisfacer rápidamente la demanda, evitando retrasos en los despachos.

3.3 Documentos de producción (para los snacks de frutas deshidratadas)

3.3.1 Descripción del producto snacks de frutas

Este producto consiste en finos trocitos de frutas deshidratadas, completamente naturales, sin grasas y sin aditivos, en una presentación de 50 gramos, en bolsa laminada. Los sabores que se desarrollarán son: frutas deshidratadas con una variedad de semillas como: manías, macadamias, pepitoria y semillas de marañón y una combinación de los anteriores. Este producto tiene un fuerte componente innovador con alto potencial para llegar a los mercados internacionales.

A continuación se muestran las gráficas 8 y 11 del diagrama de flujo, el cual representa las actividades dentro del proceso de deshidratación de frutas, así como también la elaboración de los snacks de frutas, tomando en cuenta los tiempos y las distancias, registrando las operaciones, inspecciones y traslados, y así concluir el proceso de producción de los snacks. De estas herramientas, no existe un antecedente, por lo que fueron parte de la propuesta.

Luego se presentan las gráficas 9 y 12 del diagrama de proceso, el cual es la secuencia de las operaciones del diagrama de flujo (gráficas 8 y 11).

Y finalmente, se incluyen las gráficas 10 y 13 del diagrama de recorrido, que es la representación del diagrama de proceso sobre un plano de distribución de planta, para identificar la ubicación de las estaciones de trabajo.

GRÁFICA 8

DIAGRAMA DEL FLUJO DE ELABORACIÓN DE DESHIDRATACIÓN DE FRUTAS

| | |
|--|--------------------------------|
| Nombre del proceso: Deshidratación de frutas | Diagrama No. 1 |
| Empresa: Deshidratadora de frutas | Hoja No. 1 de 1 |
| Inicia en: Recepción de orden de producción | Fecha: Enero 2,011 |
| Termina: Almacenaje del producto en bodega de producto en proceso | Hecho por: Denise Ayala |
| Departamento: Producción | |

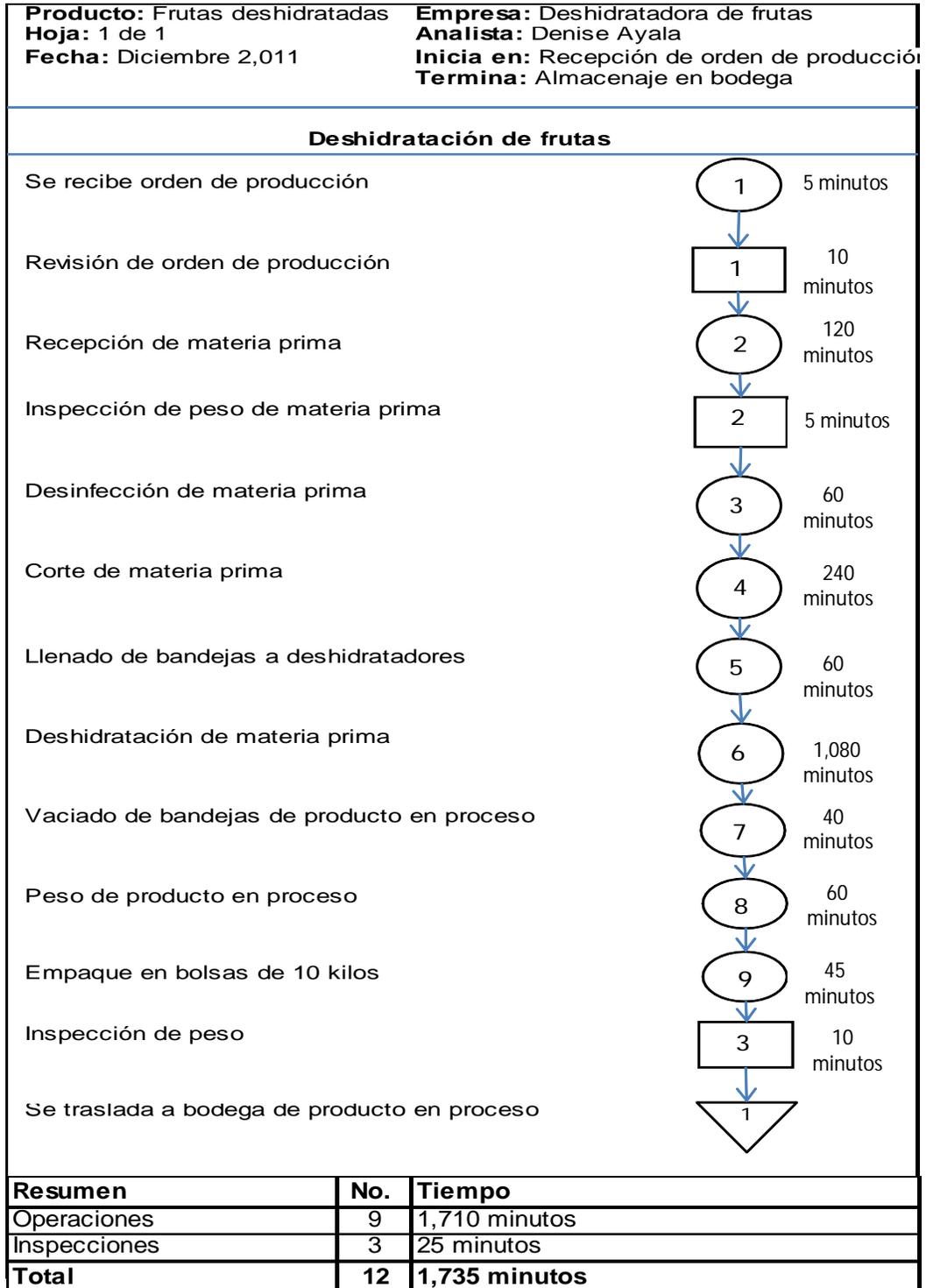
| No. | Descripción | Distancia | Tiempo | ● | ■ | → | D | ▽ |
|-----|---|-----------|------------|---|---|---|---|---|
| 1 | Se recibe orden de producción | | 5 min. | X | | | | |
| 2 | Se revisa y verifica orden de producción | | 10 min. | | | | X | |
| 3 | Se recibe materia prima | | 120 min. | X | | | | |
| 4 | Se revisa el peso de la materia prima | | 5 min. | | | | X | |
| 5 | Se desinfecta la materia prima | | 60 min. | X | | | | |
| 6 | Corte de materia prima | | 240 min. | X | | | | |
| 7 | Se llenan las bandejas de los deshidratadores | | 60 min. | X | | | | |
| 8 | Deshidratación de frutas en deshidratadores | | 1,080 min. | X | | | | |
| 9 | Se vacían las bandejas de producto deshidratado | | 40 min. | X | | | | |
| 10 | Se pesa el producto deshidratado | | 60 min. | X | | | | |
| 11 | Se empaqa en bolsas de 10 kilos cada una | | 45 min. | X | | | | |
| 12 | Se inspecciona el peso de las bolsas | | 10 min. | | | | X | |
| 13 | Se traslada a bodega de producto en proceso | 36 mts. | 30 min. | | | | | X |
| 14 | Se almacena, mientras se solicita el producto | | | | | | | X |

| No. | Actividad | Método Actual | | | Método Propuesto | | |
|--------------|------------|---------------|------------|---------------|------------------|--------------------|----------------------|
| | | Cantidad | Tiempo () | Distancia () | Cantidad | Tiempo (Minutos) | Distancia (Metros) |
| 1 | Operación | | | | 9 | 1,710 | ----- |
| 2 | Inspección | | | | 3 | 25 | ----- |
| 3 | Traslado | | | | 1 | 30 | 36 |
| 4 | Demora | | | | 0 | ----- | |
| 5 | Almacenaje | | | | 1 | ----- | |
| Total | | | | | 14 | 1,765 | 36 |

Fuente: Elaboración propia. Enero de 2,011.

GRÁFICA 9

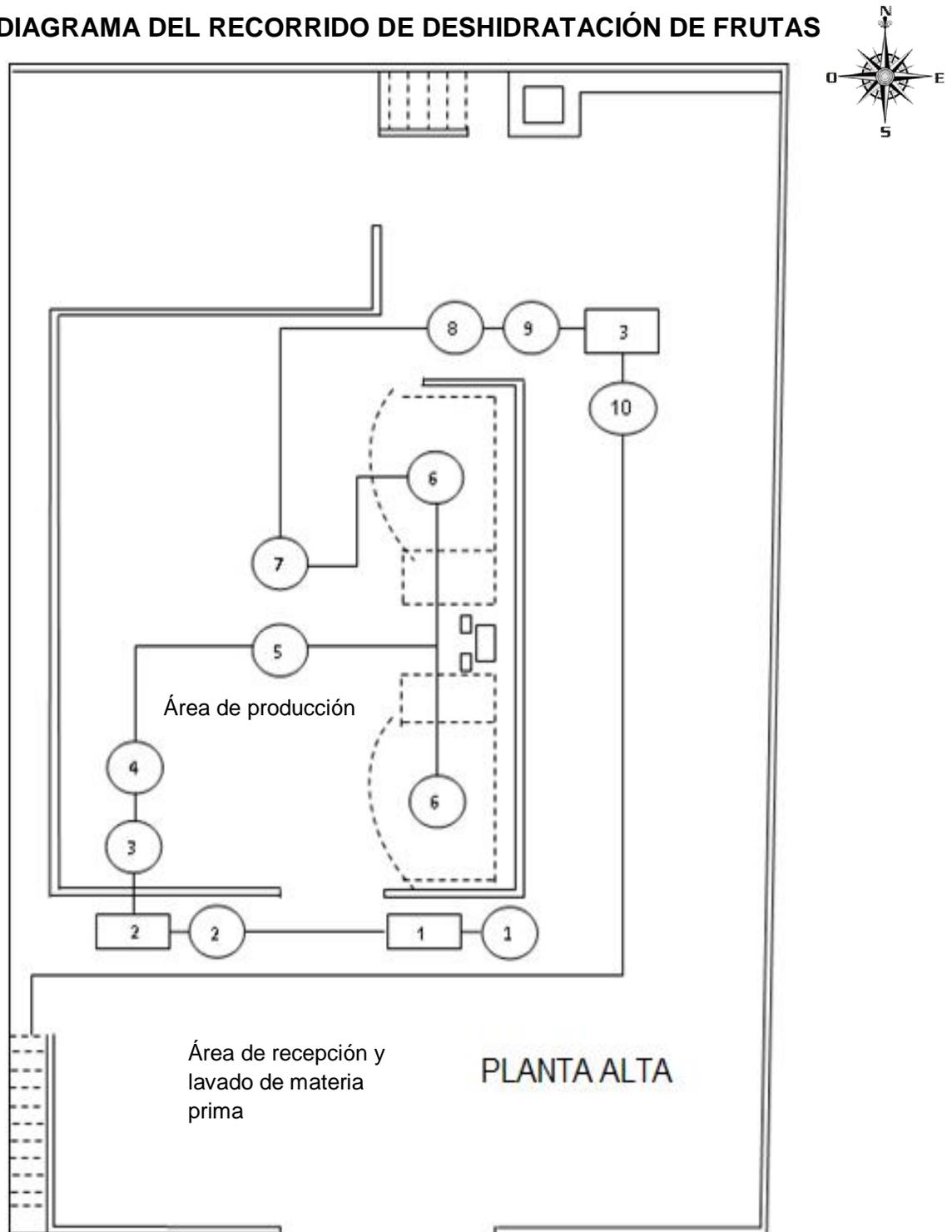
DIAGRAMA DEL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DE FRUTAS



Fuente: Elaboración propia. Enero de 2,011.

GRÁFICA 10

DIAGRAMA DEL RECORRIDO DE DESHIDRATACIÓN DE FRUTAS



Fuente: Elaboración propia. Enero de 2,011.

GRÁFICA 11

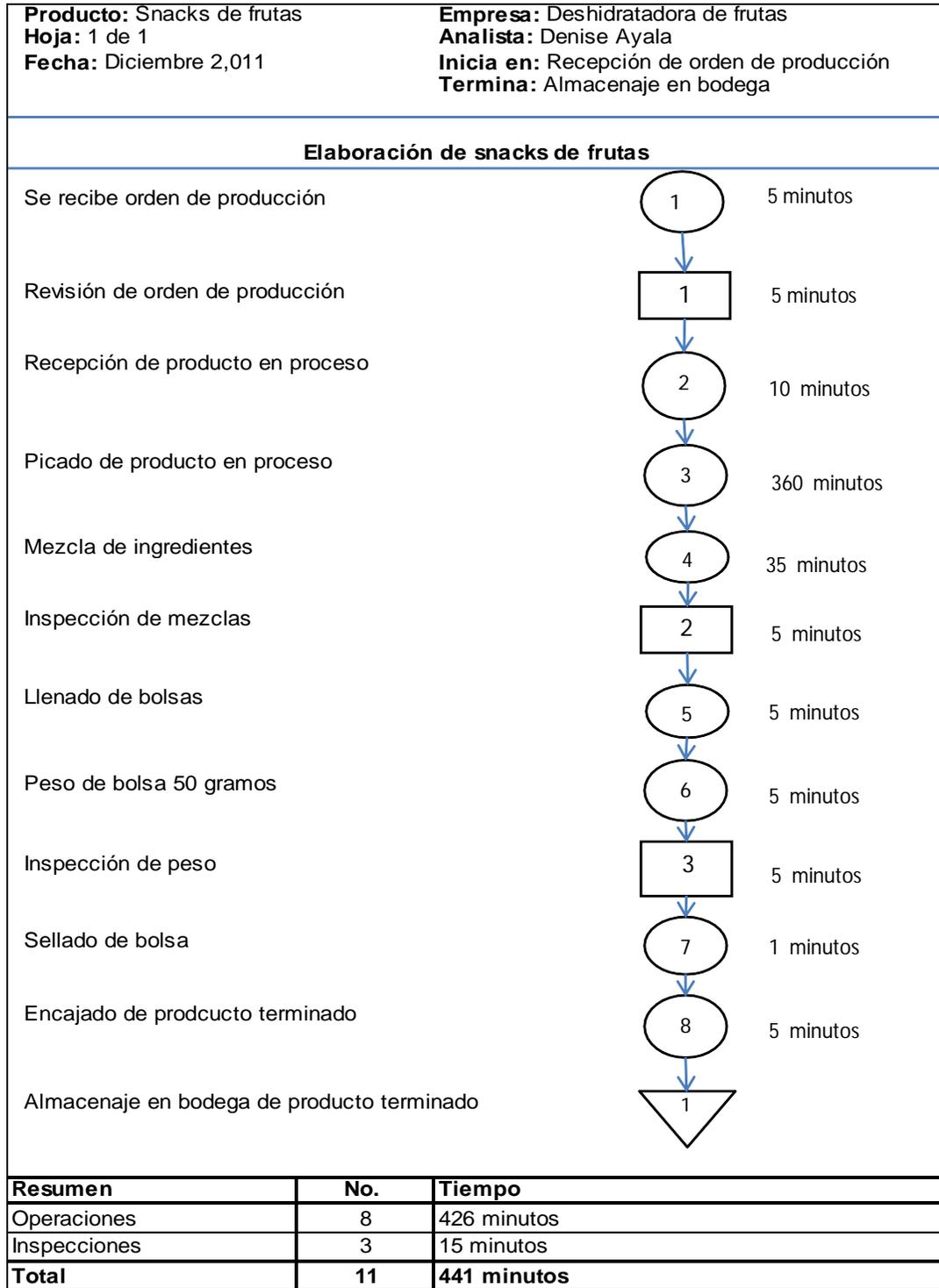
DIAGRAMA DEL FLUJO DE ELABORACIÓN DE SNACKS DE FRUTAS

| Nombre del proceso: Elaboración de snacks de frutas Empresa: Deshidratadora de frutas Inicia en: Recepción de orden de producción Termina: Almacenaje del producto en bodega de producto terminado Departamento: Producción | | | | | | Diagrama No. 2 Hoja No. 1 de 1 Fecha: Enero 2,011 Hecho por: Denise Ayala | | |
|--|--|---------------|------------|--|---|--|---|---|
| No. | Descripción | Distancia | Tiempo |  |  |  |  |  |
| 1 | Se recibe orden de producción | | 5 min. | X | | | | |
| 2 | Se revisa y verifica orden de producción | | 5 min. | | | | X | |
| 3 | Se recibe producto en proceso | | 10 min. | X | | | | |
| 4 | Se pica el producto en proceso en trocitos | | 360 min. | X | | | | |
| 5 | Se mezclan los ingredientes | | 35 min. | X | | | | |
| 6 | Se verifica las mezclas de los snacks | | 5 min. | | | | X | |
| 7 | Se procede a llenar las bolsas de snacks | | 5 min. | X | | | | |
| 8 | Se pesan las bolsas con 50 gramos | | 5 min. | X | | | | |
| 9 | Se verifica el peso de las bolsas | | 5 min. | | | | X | |
| 10 | Posteriormente, se sellan las bolsas | | 1 min. | X | | | | |
| 11 | Se encajan con 12 unidades cada caja | | 5 min. | X | | | | |
| 12 | Se traslada a bodega de producto terminado | 45 mts. | 15 min. | | | | X | |
| 13 | Almacenaje de producto terminado | | | | | | | X |
| No. | Actividad | Método Actual | | | Método Propuesto | | | |
| | | Cantidad | Tiempo () | Distancia () | Cantidad | Tiempo (Minutos) | Distancia (Metros) | |
| 1 | Operación | | | | 8 | 426 | ----- | |
| 2 | Inspección | | | | 3 | 15 | ----- | |
| 3 | Traslado | | | | 1 | 15 | 45 | |
| 4 | Demora | | | | 0 | ----- | | |
| 5 | Almacenaje | | | | 1 | ----- | | |
| Total | | | | | 13 | 456 | 45 | |

Fuente: Elaboración propia. Enero de 2,011.

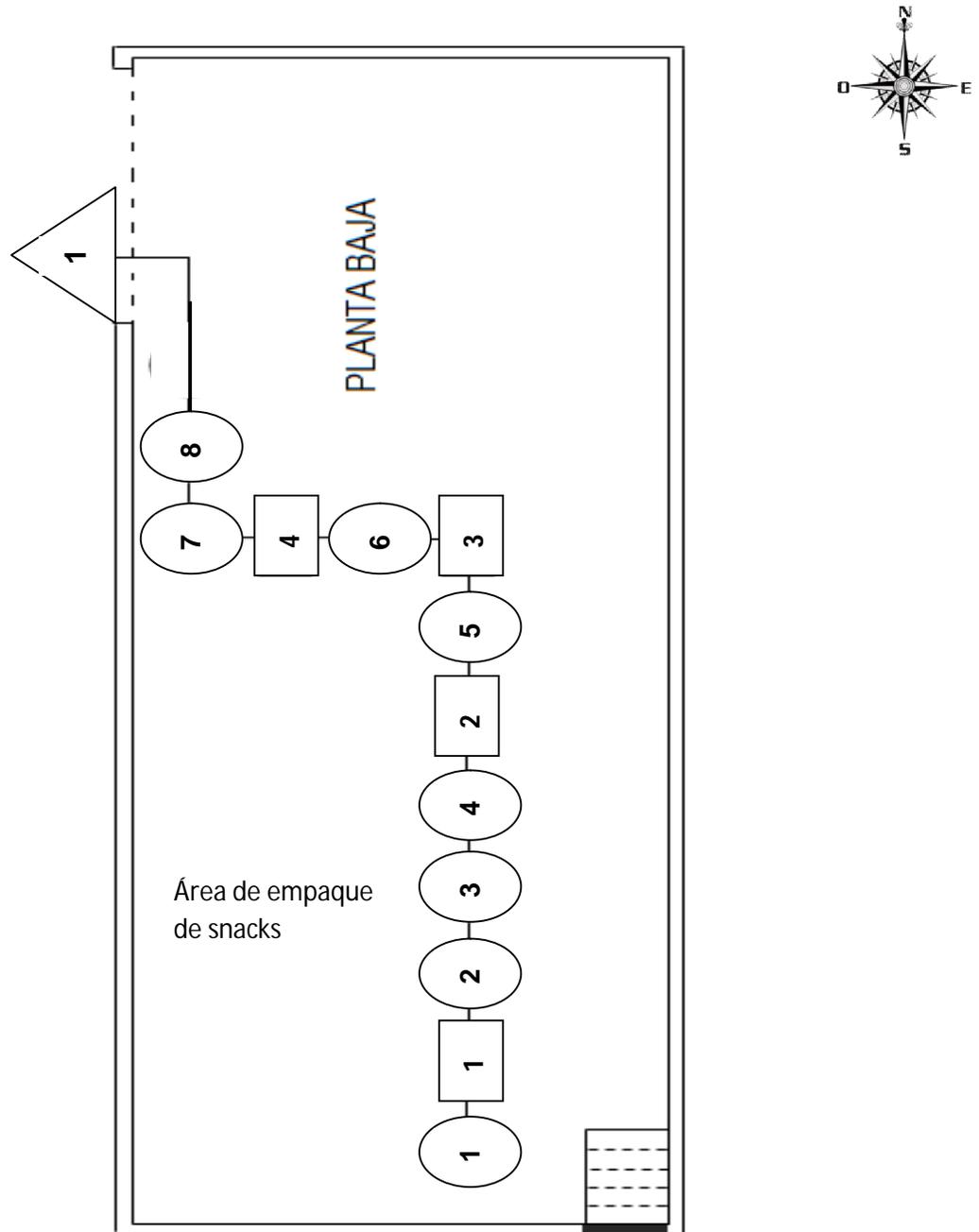
GRÁFICA 12

DIAGRAMA DEL PROCESO DE SNACKS DE FRUTAS



Fuente: Elaboración propia. Enero de 2,011.

GRÁFICA 13
DIAGRAMA DEL RECORRIDO DE ELABORACIÓN DE SNACKS
DE FRUTAS



Fuente: Elaboración propia. Enero de 2,011.

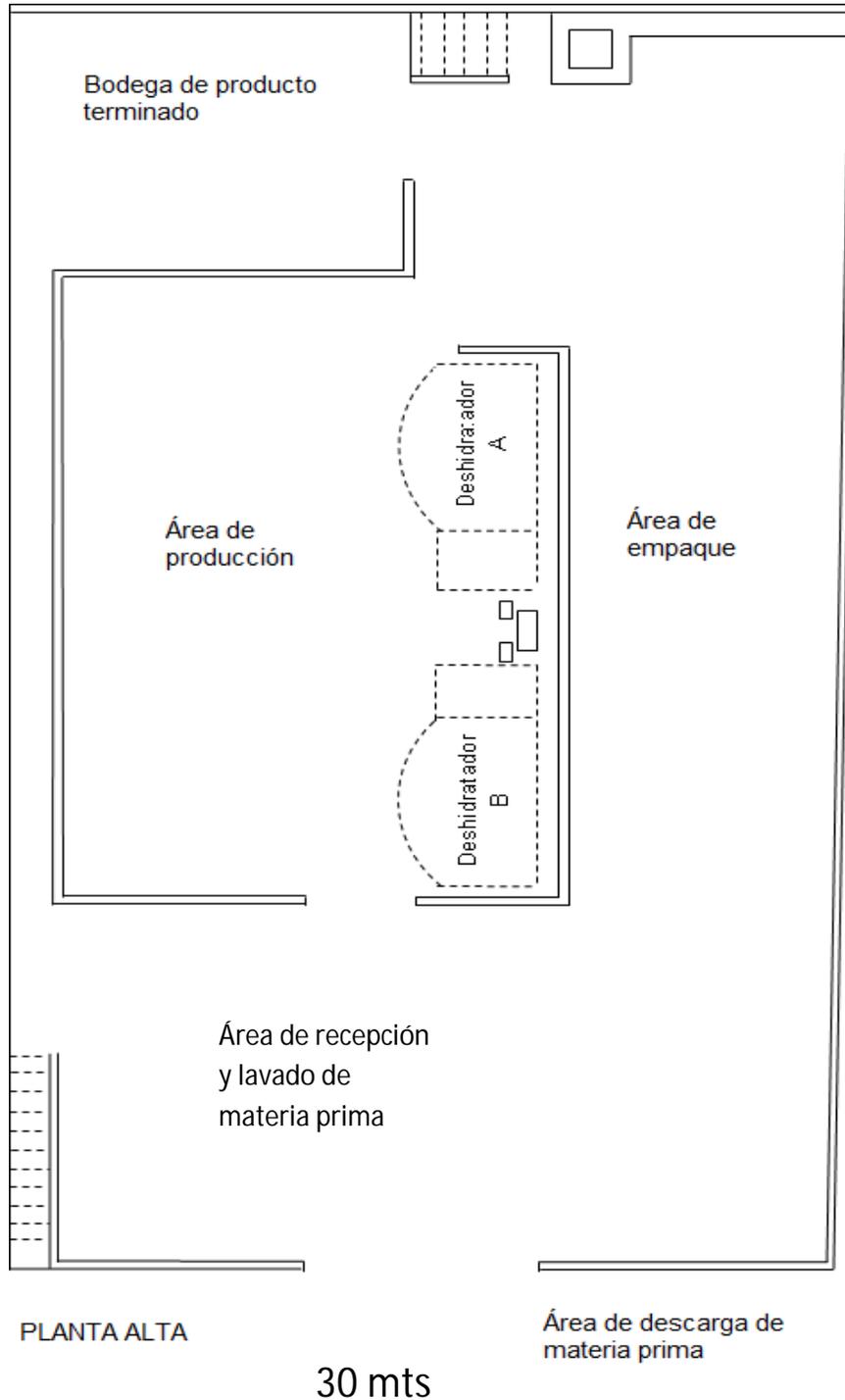
A continuación se muestra la gráfica 14, la distribución de planta alta, cabe mencionar, que esta distribución que se presenta se le hizo un traslado de bodega, en donde se propone que la bodega de producto en proceso sea en donde se encuentra la bodega de producto terminado (ver gráfica 6), debido a que el producto en proceso no debe estar expuesto a la luz, ya que de no ser así, se oscurece y perjudica la presentación final del producto terminado. También se informa que esta bodega no es conveniente para almacenar el producto en proceso, por la misma claridad se crea el ambiente propicio para el desarrollo de plagas, debido a que en varias ocasiones se tuvo que descartar de inventario producto en proceso con polillas, lo cual trae consigo problemas de abastecimiento del producto y principalmente, pérdidas económicas. Por tal razón, se propone el cambio de bodega, el producto terminado no es afectado por la claridad ni plagas.

Posteriormente, se presenta la gráfica 15, la distribución de la planta baja, en el cual se ve la bodega principal donde se almacenará todo el producto en proceso.

Y por último, la gráfica 16 de la distribución de la planta solar.

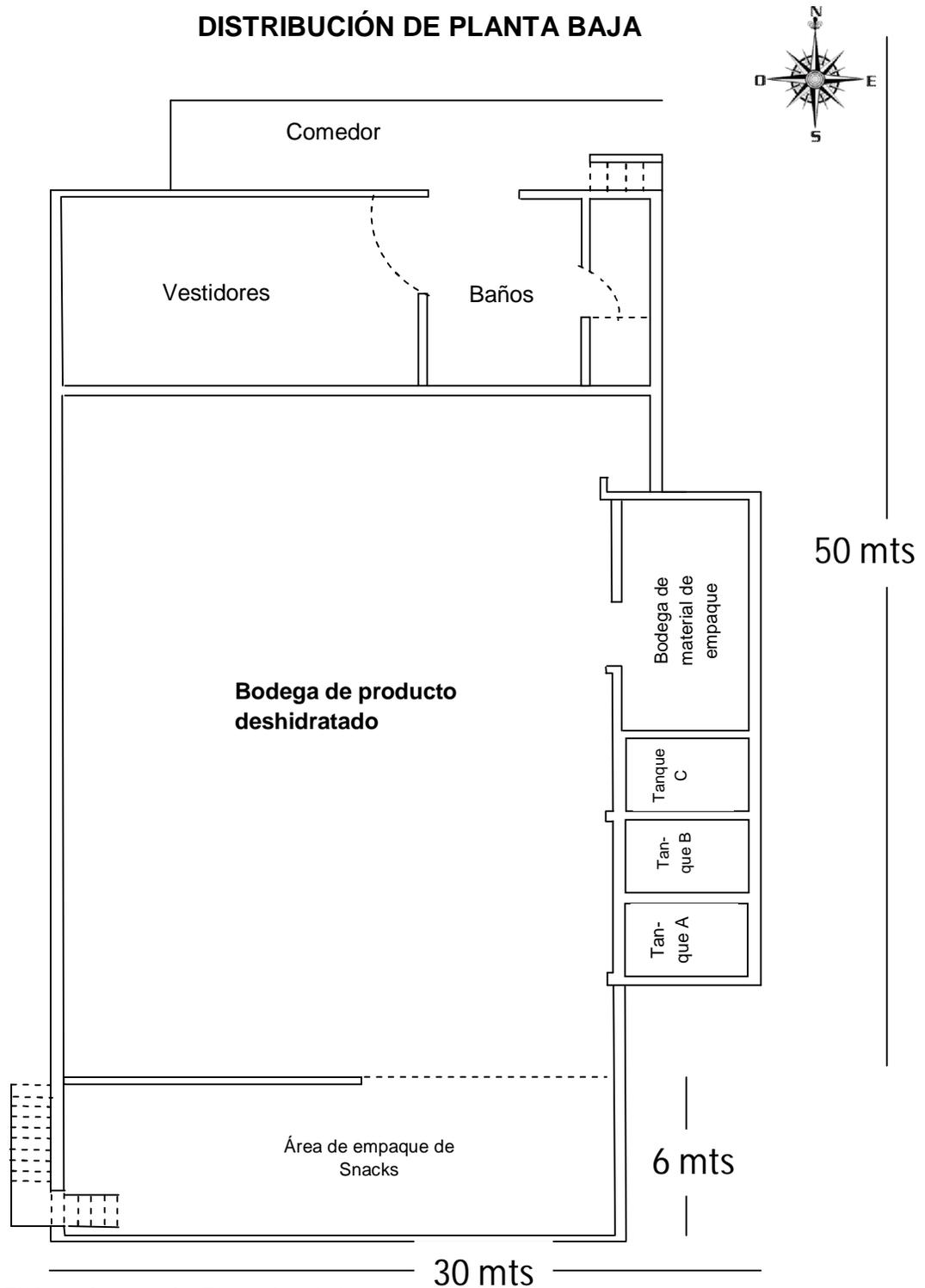
Cabe mencionar que la unidad de análisis no contaba con documentos de producción, por lo tanto las gráficas propuestas son con las áreas que actualmente se encuentran en el lugar, solamente se le hizo el cambio antes mencionado en la bodega.

GRÁFICA 14
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA ALTA



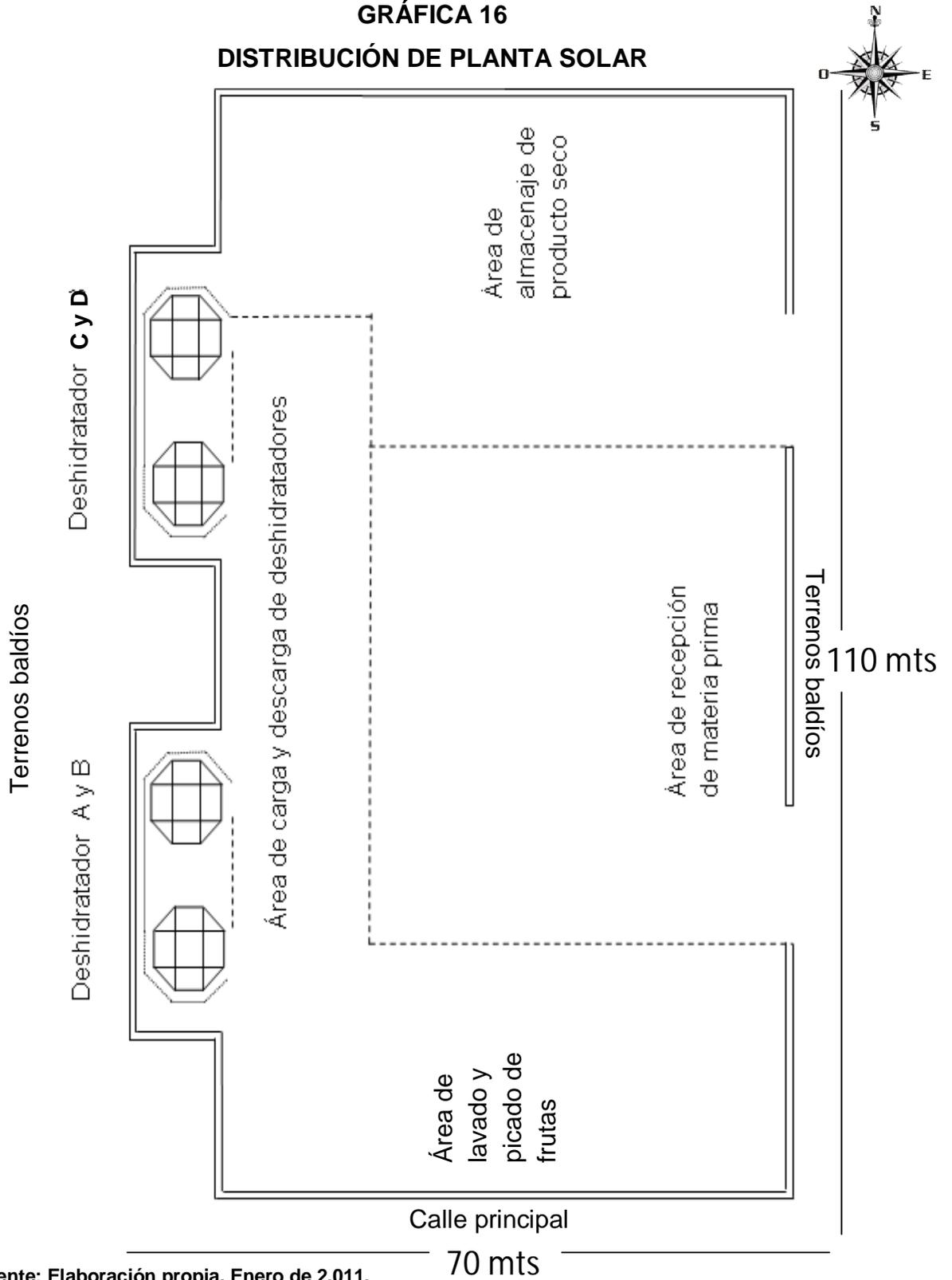
Fuente: Elaboración propia. Enero de 2,011.

GRÁFICA 15
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA BAJA



Fuente: Elaboración propia. Enero de 2,011.

GRÁFICA 16
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA SOLAR



Fuente: Elaboración propia. Enero de 2,011.

3.4 Planificación agregada de la producción

Se elaboraron tres planes de producción para el año 2,013, evaluando cada uno de ellos, para tomar la decisión de escoger qué plan es el que le conviene y ponerlo en práctica a la unidad de análisis, tomando en cuenta la proyección de cada producto de snack.

El gerente del departamento de ventas realiza la proyección para el año 2,013 para los snacks de frutas, por ser un producto que recién está siendo promovido en el mercado, se hace por medio del método de juicio, debido a que no existen suficientes datos históricos para implementar un método estadístico.

CUADRO 9
PROYECCIONES DE VENTAS 2,013

| Meses | Productos (Unidades) | | | | | Total |
|--------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | Snack 1 | Snack 2 | Snack 3 | Snack 4 | Snack 5 | |
| Enero | 1,200 | 2,000 | 1,800 | 1,400 | 1,000 | 7,400 |
| Febrero | 1,200 | 2,200 | 1,600 | 1,600 | 1,000 | 7,600 |
| Marzo | 1,500 | 2,500 | 1,800 | 1,500 | 1,100 | 8,400 |
| Abril | 1,500 | 2,700 | 1,600 | 1,500 | 1,300 | 8,600 |
| Mayo | 1,500 | 2,500 | 1,800 | 1,500 | 1,700 | 9,000 |
| Junio | 1,700 | 2,200 | 2,000 | 1,600 | 1,700 | 9,200 |
| Julio | 1,500 | 2,500 | 2,000 | 1,800 | 1,800 | 9,600 |
| Agosto | 1,300 | 2,700 | 1,800 | 2,000 | 1,800 | 9,600 |
| Septiembre | 1,500 | 2,600 | 1,600 | 2,300 | 2,000 | 10,000 |
| Octubre | 1,800 | 2,500 | 1,800 | 2,200 | 2,200 | 10,500 |
| Noviembre | 2,200 | 3,000 | 2,000 | 2,500 | 2,300 | 12,000 |
| Diciembre | 2,600 | 3,600 | 2,500 | 2,500 | 2,800 | 14,000 |
| Total | 19,500 | 31,000 | 22,300 | 22,400 | 20,700 | 115,900 |

Fuente: Proyección de ventas, Deshidratadora de frutas. Febrero de 2011.

Datos adicionales que se toman en cuenta para los planes de producción:

- Capacidad de producción de 500 unidades diarias.
- El inventario inicial asciende a 1,500 unidades.
- El costo de mantener una unidad en inventario es de Q. 0.75.
- El costo de materia prima por unidad es de Q. 1.25.
- Costo de mano de obra mensual es de Q 2,850.00 por cada operario. (incluye Q 250.00 de bonificación de ley).
- Cuando la producción varía en +/- 50 unidades se estima un costo de Q. 150.00 por contratación y/o despido.
- Se labora semanalmente de lunes a sábado en jornadas de 8 horas diarias.
- Los días de asueto, feriados y descanso, son los siguientes:
 - El 1 de enero año nuevo.
 - Del mes de marzo habrá feriado los días 28, 29 y 30 por Semana Santa.
 - El día 1 de mayo día del trabajo.
 - El 30 de junio día del Ejército.
 - El 15 de agosto día de la Virgen de la Asunción de Guatemala.
 - El 15 de septiembre día de la Independencia de Guatemala.
 - El 20 de octubre conmemoración de la Revolución de 1,944.
 - El 1 de noviembre día de todos los santos.
 - Los días 24 y 25 de diciembre por celebración de nochebuena y navidad.
 - El 31 de diciembre
- Las vacaciones son gozadas por el personal en forma individual al cumplir su período laboral que corresponde según la ley.

Conociendo la proyección de ventas para el año 2,013, se procede a la elaboración del plan agregado. A continuación se presenta el procedimiento detallado, para mejor comprensión se han numerado las columnas de los planes agregados.

3.4.1 Procedimiento para la elaboración del plan agregado

Se deben realizar los cálculos siguientes:

1. En la columna número uno, Meses, se coloca el período a planificar, para este caso se han tomado los meses de enero a diciembre del año 2,013.
2. La columna número dos, demanda en unidades, son los datos de la proyección de ventas del cuadro 9 que en total suman 115,900 unidades.
3. En la columna número tres, tasas diarias de producción, se establece la cantidad de unidades a elaborar de acuerdo a la estrategia que defina la empresa. En los tres planes realizados a continuación se presentan escenarios diferentes que se evaluarán y se tomará el que más se adecúe a la situación de la unidad de análisis. Por ejemplo en el plan 1 se tomó la capacidad disponible de la planta de 500 unidades diarias, según indicaciones del Gerente de Producción.
4. En la columna número cuatro, días útiles, se establece para cada mes los días útiles de trabajo que dispone la empresa. Ver en los datos adicionales de la página 90.
5. La columna número cinco, requerimientos diarios, es la división de la columna dos, demanda mensual, dentro de la columna cuatro, días útiles. Por ejemplo, en el plan uno se tomó el mes de enero con 7,400 unidades dividido 26 días hábiles del mes, obteniéndose un requerimiento diario de producción para enero de 285 unidades de snacks de frutas.
6. La columna número seis, producción mensual, se obtiene multiplicando la columna número tres, tasas diarias de producción, por la columna número

- cuatro, días útiles. Por ejemplo, para el mes de enero en el plan 1, se tomó las 500 unidades multiplicándolas por los 26 días útiles, lo cual da un resultado de 13,000 unidades de snacks.
7. La columna número siete, cambio de inventario del mes, se obtiene de restar la columna seis, producción mensual, menos la columna número dos, demanda mensual. Por ejemplo, el plan 1 en el mes de enero se tomó la producción mensual 13,000 unidades menos la demanda mensual de 7,400 unidades, obteniendo el resultado de 5,600 unidades.
 8. La columna número ocho, inventario final, para el mes de enero será igual al cambio de inventario del mes, en diciembre del año anterior se obtuvo un inventario final de 1,500 unidades. Para el mes de febrero el inventario final se obtiene de la sumatoria del inventario final del mes de enero más el cambio en el inventario del de febrero, y así sucesivamente para el resto de los meses. Por ejemplo en el plan 1 el inventario final para enero es igual al cambio en el inventario 5,600 más el inventario final del período anterior dando un total de 7,100 unidades. Para el mes de febrero se tomó el inventario final del mes de enero con 7,100 unidades más el cambio en el inventario para febrero de 4,400 unidades obteniendo un resultado de 11,500 unidades.
 9. La columna número nueve, lo + producción acumulada, para el mes de enero se obtiene sumando la columna número seis, producción mensual de 13,000 unidades más la columna número ocho, inventario final de diciembre del año anterior de 1,500 unidades, dando como resultado 14,500 unidades. Para el mes de febrero se suma la columna número nueve producción acumulada del mes de enero 14,500 unidades, más la columna número seis, producción mensual de febrero de 12,000 unidades, obteniendo un resultado de 26,500 unidades, así sucesivamente para los demás meses.
 10. La columna número diez, demanda acumulada, es la sumatoria de la columna número dos, demanda en unidades más el período anterior, en el mes de enero es de $7,400 + 0$, pues no hay período anterior, en el mes de

febrero 7,600 unidades más la demanda de enero con 7,400 unidades, cuya sumatoria da un resultado de 15,000 unidades. Para el mes de marzo se toma la columna número dos, demanda de 8,400 unidades más la columna diez, demanda acumulada, para febrero con 15,000 unidades, dando como resultado una demanda acumulada del mes de marzo de 23,400 unidades, así sucesivamente para los demás meses.

Luego de haber detallado la integración de la matriz de los planes de producción, se presentan tres estrategias de producción como sigue:

1. En el primer plan, se seguirá la estrategia de producción nivelada, la cual es trabajar con la capacidad disponible en la planta de producción.
2. En el segundo plan, se seguirá la estrategia de variar la tasa de producción, de enero a agosto 420 unidades, en septiembre y octubre 500 unidades, y en noviembre y diciembre 660 unidades.
3. Y por último, el tercer plan, con la estrategia de persecución de la demanda.

CUADRO 10
PLAN DE PRODUCCIÓN 1
ESTRATEGIA DE NIVELACIÓN A LA CAPACIDAD DE PLANTA

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------|---------------------|-----------------------------|-------------|------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------|
| MESES | DEMANDA EN UNIDADES | TASAS DIARIAS DE PRODUCCIÓN | DÍAS ÚTILES | REQUERIMIENTOS DIARIOS | PRODUCCIÓN MENSUAL | CAMBIO INVENTARIO DEL MES | INVENTARIO FINAL if | lo + PRODUCCIÓN ACUMULADA | DEMANDA ACUMULADA |
| Diciembre-2,012 | | | | | | | 1,500 | | |
| Enero | 7,400 | 500 | 26 | 285 | 13,000 | 5,600 | 7,100 | 14,500 | 7,400 |
| Febrero | 7,600 | 500 | 24 | 317 | 12,000 | 4,400 | 11,500 | 26,500 | 15,000 |
| Marzo | 8,400 | 500 | 23 | 365 | 11,500 | 3,100 | 14,600 | 38,000 | 23,400 |
| Abril | 8,600 | 500 | 26 | 331 | 13,000 | 4,400 | 19,000 | 51,000 | 32,000 |
| Mayo | 9,000 | 500 | 26 | 346 | 13,000 | 4,000 | 23,000 | 64,000 | 41,000 |
| Junio | 9,200 | 500 | 25 | 368 | 12,500 | 3,300 | 26,300 | 76,500 | 50,200 |
| Julio | 9,600 | 500 | 27 | 356 | 13,500 | 3,900 | 30,200 | 90,000 | 59,800 |
| Agosto | 9,600 | 500 | 26 | 369 | 13,000 | 3,400 | 33,600 | 103,000 | 69,400 |
| Septiembre | 10,000 | 500 | 25 | 400 | 12,500 | 2,500 | 36,100 | 115,500 | 79,400 |
| Octubre | 10,500 | 500 | 27 | 389 | 13,500 | 3,000 | 39,100 | 129,000 | 89,900 |
| Noviembre | 12,000 | 500 | 25 | 480 | 12,500 | 500 | 39,600 | 141,500 | 101,900 |
| Diciembre | 14,000 | 500 | 24 | 583 | 12,000 | (2,000) | 37,600 | 153,500 | 115,900 |
| Totales | 115,900 | | 304 | | 152,000 | 36,100 | 317,700 | | |

Fuente: Elaboración propia. Febrero de 2,011.

CUADRO 11

PLAN DE PRODUCCIÓN 2

ESTRATEGIA DE VARIACIÓN DE TASA DE PRODUCCIÓN

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------|---------------------|-----------------------------|-------------|------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------|
| MESES | DEMANDA EN UNIDADES | TASAS DIARIAS DE PRODUCCIÓN | DÍAS ÚTILES | REQUERIMIENTOS DIARIOS | PRODUCCIÓN MENSUAL | CAMBIO INVENTARIO DEL MES | INVENTARIO FINAL if | lo + PRODUCCIÓN ACUMULADA | DEMANDA ACUMULADA |
| Diciembre-2,012 | | | | | | | 1,500 | | |
| Enero | 7,400 | 420 | 26 | 285 | 10,920 | 3,520 | 5,020 | 12,420 | 7,400 |
| Febrero | 7,600 | 420 | 24 | 317 | 10,080 | 2,480 | 7,500 | 22,500 | 15,000 |
| Marzo | 8,400 | 420 | 23 | 365 | 9,660 | 1,260 | 8,760 | 32,160 | 23,400 |
| Abril | 8,600 | 420 | 26 | 331 | 10,920 | 2,320 | 11,080 | 43,080 | 32,000 |
| Mayo | 9,000 | 420 | 26 | 346 | 10,920 | 1,920 | 13,000 | 54,000 | 41,000 |
| Junio | 9,200 | 420 | 25 | 368 | 10,500 | 1,300 | 14,300 | 64,500 | 50,200 |
| Julio | 9,600 | 420 | 27 | 356 | 11,340 | 1,740 | 16,040 | 75,840 | 59,800 |
| Agosto | 9,600 | 420 | 26 | 369 | 10,920 | 1,320 | 17,360 | 86,760 | 69,400 |
| Septiembre | 10,000 | 500 | 25 | 400 | 12,500 | 2,500 | 19,860 | 99,260 | 79,400 |
| Octubre | 10,500 | 500 | 27 | 389 | 13,500 | 3,000 | 22,860 | 112,760 | 89,900 |
| Noviembre | 12,000 | 660 | 25 | 480 | 16,500 | 4,500 | 27,360 | 129,260 | 101,900 |
| Diciembre | 14,000 | 660 | 24 | 583 | 15,840 | 1,840 | 29,200 | 145,100 | 115,900 |
| Totales | 115,900 | | 304 | | 143,600 | 27,700 | 192,340 | | |

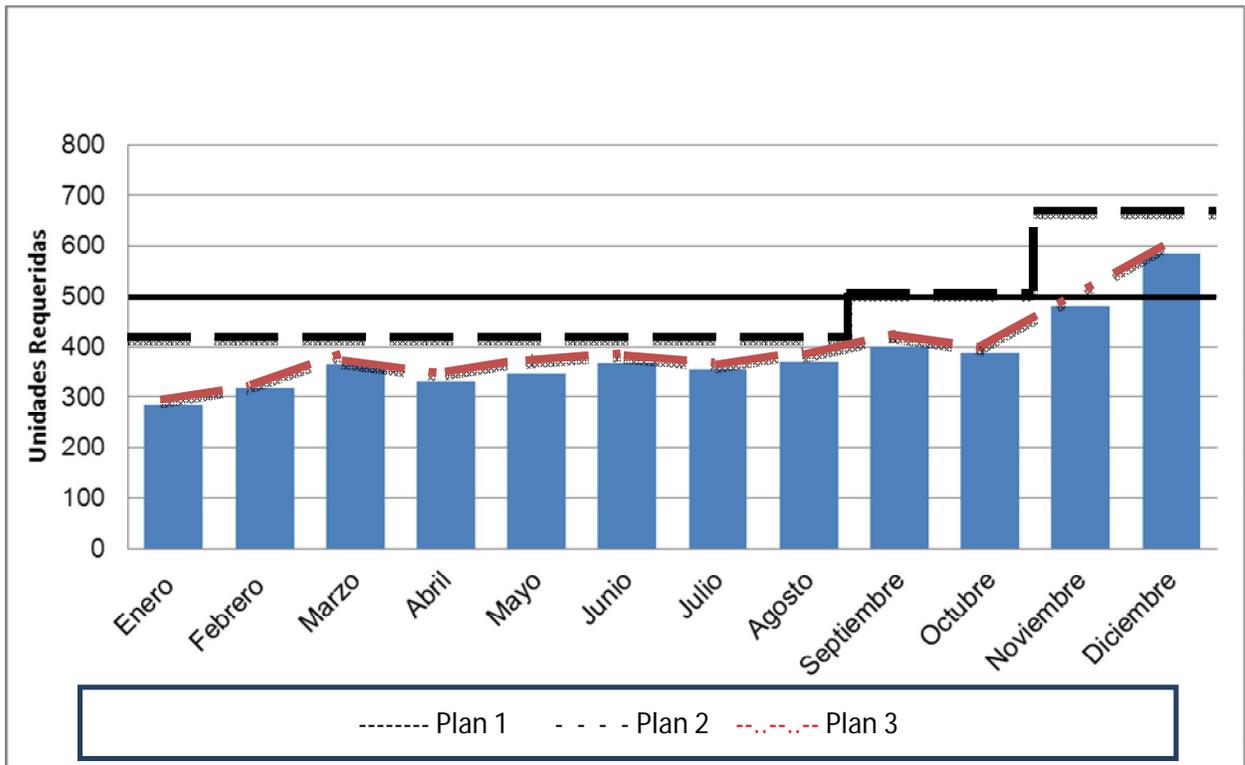
Fuente: Elaboración propia. Febrero de 2,011.

CUADRO 12
PLAN DE PRODUCCIÓN 3
ESTRATEGIA DE PERSECUCIÓN DE LA DEMANDA

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------|---------------------|-----------------------------|-------------|------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------|
| MESES | DEMANDA EN UNIDADES | TASAS DIARIAS DE PRODUCCIÓN | DÍAS ÚTILES | REQUERIMIENTOS DIARIOS | PRODUCCIÓN MENSUAL | CAMBIO INVENTARIO DEL MES | INVENTARIO FINAL if | lo + PRODUCCIÓN ACUMULADA | DEMANDA ACUMULADA |
| Diciembre-2,012 | | | | | | | 1,500 | | |
| Enero | 7,400 | 285 | 26 | 285 | 7,410 | 10 | 1,510 | 8,910 | 7,400 |
| Febrero | 7,600 | 317 | 24 | 317 | 7,608 | 8 | 1,518 | 16,518 | 15,000 |
| Marzo | 8,400 | 365 | 23 | 365 | 8,395 | -5 | 1,513 | 24,913 | 23,400 |
| Abril | 8,600 | 331 | 26 | 331 | 8,606 | 6 | 1,519 | 33,519 | 32,000 |
| Mayo | 9,000 | 346 | 26 | 346 | 8,996 | -4 | 1,515 | 42,515 | 41,000 |
| Junio | 9,200 | 368 | 25 | 368 | 9,200 | 0 | 1,515 | 51,715 | 50,200 |
| Julio | 9,600 | 356 | 27 | 356 | 9,612 | 12 | 1,527 | 61,327 | 59,800 |
| Agosto | 9,600 | 369 | 26 | 369 | 9,594 | -6 | 1,521 | 70,921 | 69,400 |
| Septiembre | 10,000 | 400 | 25 | 400 | 10,000 | 0 | 1,521 | 80,921 | 79,400 |
| Octubre | 10,500 | 389 | 27 | 389 | 10,503 | 3 | 1,524 | 91,424 | 89,900 |
| Noviembre | 12,000 | 480 | 25 | 480 | 12,000 | 0 | 1,524 | 103,424 | 101,900 |
| Diciembre | 14,000 | 583 | 24 | 583 | 13,992 | -8 | 1,516 | 117,416 | 115,900 |
| | 115,900 | | 304 | | 115,916 | 16 | 18,223 | | |

Fuente: Elaboración propia. Febrero de 2,011.

GRÁFICA 17
REQUERIMIENTOS DIARIOS DE PRODUCCIÓN DE SNACKS DE FRUTAS
AÑO 2,013

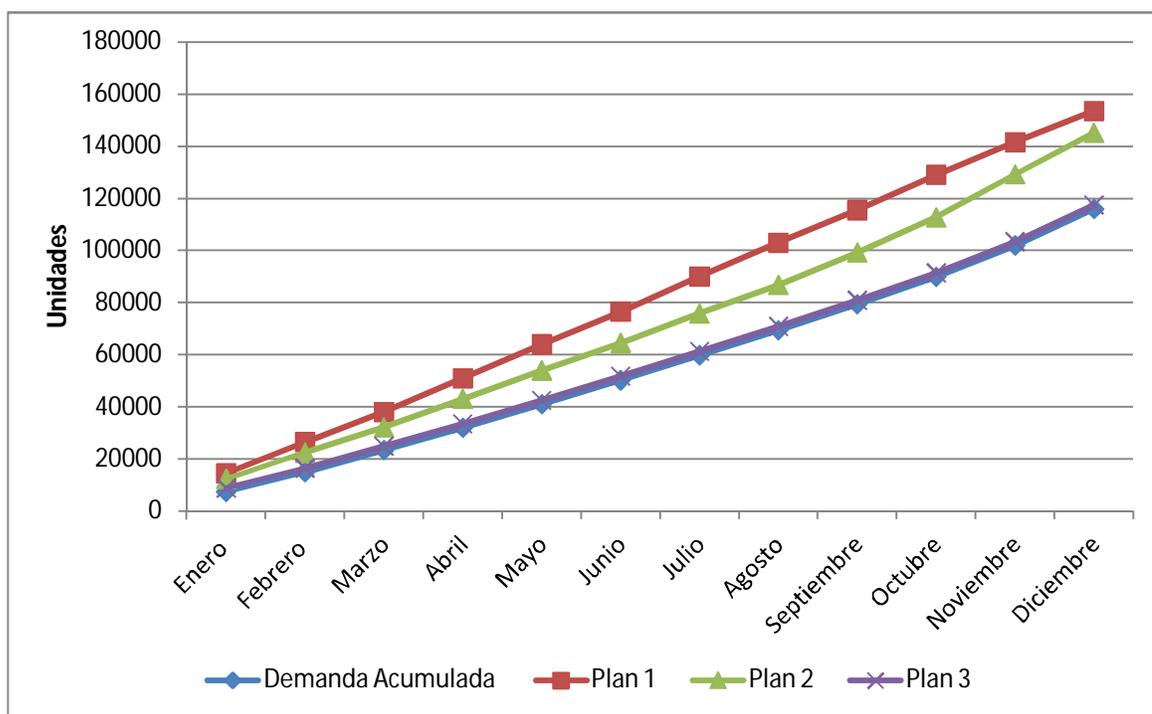


Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida de los planes de producción. Febrero de 2,011.

La gráfica anterior, se analiza de la siguiente manera: las unidades requeridas, son las que se obtienen al dividir la demanda estimada dentro de los días operativos de producción, por lo que se obtiene la producción diaria, dicho de otra manera, es lo que se debería de producir al día para cumplir con lo solicitado en el mes, por esa razón se le llama requerimientos diarios, ahora bien, los planes de producción son los que muestran las unidades a producir diariamente combinando varias opciones de producción, por lo que se observa que el primer plan se propone con la capacidad de la planta, que son 500 unidades diarias, mientras que el plan dos cuenta con una combinación de niveles de producción, y el plan tres con una estrategia de seguimiento de la demanda. Esta gráfica

ayuda a visualizar los incrementos y bajas de la producción durante el día, de cada plan de producción. Pero no se puede tomar una decisión sin antes evaluar los costos lo cual se hará más adelante.

GRÁFICA 18
PERFIL DEL TIEMPO DE LA DEMANDA DE LOS SNACKS DE FRUTAS
AÑO 2,013



Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida de los planes de producción. Febrero de 2,011.

La gráfica del perfil del tiempo, muestra la disponibilidad de los productos, con respecto a la demanda estimada, esto quiere decir, que cada plan deberá estar más cerca de la demanda, con el fin de producir según los requerimientos mensuales. Se puede observar, que el plan 1, tiene una alta producción con respecto a la esperada, lo que puede generar altos costos, tanto de la utilización de la mano de obra, como la de mantener el producto en bodegas, al igual que el plan 2 con la estrategia de variar la tasa de producción con relación a las

temporadas altas y bajas de venta, muestra que tiene una producción un poco más alta que la esperada, y el plan 3 con la estrategia de persecución de la demanda, es la que cubre exactamente la misma, antes de tomar una decisión acerca de qué plan conviene más, es necesario analizar los costos que genera cada uno de ellos, debido a que cada baja o alta producción, crea un costo adicional.

A continuación se detalla la realización de los cálculos de los costos, para los planes de producción, como sigue:

- Se debe de conocer es la tasa de eficiencia a la que trabajará la planta. La cual se obtiene dividiendo la tasa diaria de producción, para el plan 1 que es de 500 unidades entre la capacidad diaria máxima la cual también es de 500 unidades, dando como resultado 100%, que es la tasa de eficiencia a la que trabajará la planta en el plan 1, de ser seleccionado éste.
- Posteriormente se calcula el inventario final, el cual es la sumatoria de inventario final del período calculado. En el caso del plan 1, el inventario final es de 317,700 unidades.
- Para la mano de obra se debe considerar las prestaciones legales que deben pagárseles a los trabajadores. Dichas prestaciones se pueden observar en el cuadro 17 página 120, el porcentaje que se utiliza es del 43.23%. por lo tanto, se calcula el costo de mano de obra de seis operarios necesarios para el empaque de los snacks de frutas, basados en el salario real de cada uno el cual es de Q 2,600.00, éste se multiplica por 1.4323 del porcentaje de prestaciones y se suma la bonificación de ley de Q 250.00 dando como resultado Q. 3,973.98 el cual se multiplica por seis operarios y luego por doce meses del año, dando como resultado Q 286,126.56 de costo de mano de obra al año.

-

$$\begin{aligned} & Q 2,600 \times 1.4323 = Q 3,723.98 + Q 250.0 = Q 3,973.98 \\ & Q 3,973.98 \times 6 \text{ operarios} = Q 23,843.88 \times 12 \text{ meses} = Q 286,126.56 \end{aligned}$$

- Para el cálculo del costo del inventario por unidad almacenada se tomará el costo de Q 0.75 por unidad, debido a que es el costo que se calcula en la empresa por unidad almacenada, (ver página 90), por lo tanto para el plan 1 se toma el inventario final de 317,700 unidades que se multiplican por Q 0.75 dando como resultado el costo de mantener el inventario por una suma de Q. 238,275.00.
- Para el cálculo de la materia prima se toma la producción mensual del plan de producción 1 que asciende a la cantidad de 152,000 unidades y se multiplica por el costo de la materia prima por unidad que es de Q 1.25, dando como resultado un costo de Q. 190,000.00.
- Para obtener el costo total del plan de producción se suma el costo de la mano de obra (Q. 286,126.56), más el costo de materia prima (Q. 190,000.00) más el costo de mantener el inventario (Q. 238,275.00) la suma anterior da un costo anual total del plan de producción 1 de Q 714,401.56.

A continuación se presenta el cuadro 13 con los costos comparativos de cada plan de producción, para posteriormente proponer a la empresa la implementación de uno de los planes para la producción de los snacks de frutas. En el anexo 7, se puede observar los cálculos realizados para cada plan antes mencionados.

CUADRO 13
COMPARATIVO DE COSTOS ANUALES

| Concepto | Plan 1 (Estrategia de nivelación a la capacidad de la planta) | | Plan 2 (Estrategia de variación de tasa de producción) | | | Plan 3 (Estrategia de persecución de la demanda) | |
|------------------------------|---|--------------------|---|------------------------------|------------------------------|---|---|
| | Eficiencia | 100% | | 420/500 | 84% | Promedio | 115,916/152,000 |
| | | | 500/500 | 100% | 105.33% | | |
| | | | 660/500 | 132% | | | |
| Inventario final | 317,700 | | 192,340 | | | 18,223 | |
| Costo de mantener inventario | (0.75x317,700) | Q238,275.00 | (0.75x192,340) | Q144,255.00 | | (0.75x18,223) | Q13,667.25 |
| Costo de mano de obra | Q286,126.56 | | Q286,126.56 | | | Q238,438.80 | |
| Costo de materia prima | (1.25x152,000) | Q190,000.00 | (1.25x143,600) | Q179,500.00 | | (1.25x115,916) | Q144,895.00 |
| Costo de horas extras | Q.0.00 | | Q3,057.78 | | | Q795.52 | |
| Rotación del personal | | | Cuando la producción varía en +/- 50 unidades se estima un costo de Q. 150.00 por contratación y/o despido. | | | Cuando la producción varía en +/- 50 unidades se estima un costo de Q. 150.00 por contratación y/o despido. | |
| | | | Meses | Variación en unidades | Costo de contratación | Costo de despido | Los cálculos para los contratos y despidos en las variaciones de la producción para el Plan 3, se pueden observar en el anexo 7 |
| | | | Ener.-Agost. | -80 | | Q240.00 | |
| | | | Sept.-Octubre | 80 | Q240.00 | | |
| | | | Nov-Dic | 160 | Q480.00 | | |
| | | | Costo de contrato y/o despido | | | Q720.00 | |
| Costos total | | | Q960.00 | | Q1,881.00 | | |
| Totales | Plan 1 | Q714,401.56 | Plan 2 | Q613,899.34 | | Plan 3 | Q399,677.57 |

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida de los planes de producción. Febrero de 2,011.

Se puede observar en el cuadro comparativo, los costos de los tres planes de producción, estos son los que se generan por la combinación de las diferentes producciones mensuales, ya que para cada alza o baja de producción, los costos tienden a cambiar. En el ámbito productivo cuando la demanda fluctúa, los niveles de producción deseados no son los esperados. Es por eso que se debe hacer un plan de producción que proporcione información referente a cuánto y cuándo producir. Para lograr mejores resultados, en cuanto al establecimiento de la capacidad es necesario conocer información histórica de la tendencia del consumo o adquisición del o los productos que se pretende producir, para poder hacer proyecciones de lo que podrá ser en el futuro la demanda, por lo que esta información fue proporcionada por el departamento de ventas y los costos que se utilizaron, por el departamento de finanzas y contabilidad. En el plan 1, se muestra que la producción se realizaría con la capacidad de planta, por lo que genera el costo más alto de los tres planes, el costo del plan 1, lo determina el inventario anual, que se generará por mantener inventarios en bodega, esto se puede observar en la gráfica 18, perfil del tiempo de la demanda, el cual muestra que se produce por arriba de la demanda esperada, se puede decir que la empresa tendría inventario para hacerle frente a cualquier pedido inesperado que se produzca, pero como toda empresa, lo que desea es minimizar los costos de producción, no se recomienda el plan 1.

El plan 2 de producción, presenta el inventario promedio más bajo, generando menor costo, por la combinación de las opciones, utilizando la capacidad de planta a un 84%, 100% y 132%, por lo que genera, a diferencia del plan 1, costos en rotación de mano de obra y el pago de horas extraordinarias, ya que se trabajará más cerca de la demanda esperada en el período determinado, pero al comparar este plan con el plan 3, se puede observar que es éste último, es el que muestra costos aún más bajos, ya que el nivel de inventario es más bajo. El plan 3 trabaja con la estrategia de persecución de la demanda con un 76.26%,

de capacidad, este baja los costos de mano de obra debido a que la producción es más baja, por lo tanto se contratará a un operario menos. Por lo que se recomienda, poner en marcha el plan de producción 3, ya que se puede observar tanto en la gráfica 18, perfil del tiempo de la demanda, este plan es el que persigue a la demanda esperada, teniendo un inventario bajo pero que hace frente a cualquier pedido adicional a la demanda esperada. Los costos de este plan, son más bajos tanto en inventario promedio, ya que se manejará un nivel más bajo, pero cubriendo la demanda, así como el costo de materia prima y mano de obra. La empresa está catalogada como una entidad manufacturera por lo que la rotación de mano de obra dentro de la misma, no es una situación nueva, debido a que existen temporadas más altas de producción durante el año. Por lo que el ausentismo y la rotación de mano de obra de los operarios no afecta las producciones, debido a que existe una gran oferta de mano de obra disponible, y se cuenta con una base de datos del personal que ya ha laborado y que vive en lugares aledaños a la organización, este costo no es alto, comparándolo con el de mantener más inventario en las bodegas.

Teniendo claro y definido el plan de producción a implementar en el período determinado, se debe realizar el plan maestro de producción para el mismo. El cual muestra que se deberá de elaborar en cada perfil del tiempo.

3.5 Plan maestro de producción

Para la elaboración del plan de requerimientos es necesario contar un plan maestro de producción, ya que muestra las unidades que se deben de elaborar, el producto que se necesita y la cantidad a producir, en un período determinado,

A continuación en el cuadro 14 se presenta la producción mensual de los diferentes sabores de snacks, basándose en el plan tres que se recomendó en el punto anterior, ya que cubre la demanda y representa el menor costo.

CUADRO 14
PRODUCCIÓN MENSUAL DE SNACKS DE FRUTAS AÑO 2,013

| Mes | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|---------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| Snack 1 | 1,200 | 1,200 | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,700 | 1,500 | 1,300 | 1,500 | 1,800 | 2,200 | 2,600 |
| Snack 2 | 2,000 | 2,200 | 2,500 | 2,700 | 2,500 | 2,200 | 2,500 | 2,700 | 2,600 | 2,500 | 3,000 | 3,600 |
| Snack 3 | 1,800 | 1,600 | 1,800 | 1,600 | 1,800 | 2,000 | 2,000 | 1,800 | 1,600 | 1,800 | 2,000 | 2,500 |
| Snack 4 | 1,400 | 1,600 | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,600 | 1,800 | 2,000 | 2,300 | 2,200 | 2,500 | 2,500 |
| Snack 5 | 1,000 | 1,000 | 1,100 | 1,300 | 1,700 | 1,700 | 1,800 | 1,800 | 2,000 | 2,200 | 2,300 | 2,800 |

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida de los planes de producción. Febrero de 2,011.

A continuación, en el cuadro 15, se muestra la programación semanal de la producción para el primer semestre del año 2,013, para cada uno de las diferentes presentaciones de snacks de frutas. Para el cálculo de esta programación se tomó cada mes del cuadro 14 y se dividió entre cuatro semanas cada uno, con ello la unidad de análisis se apoyará para saber cuál deberá ser su producción. .

CUADRO 15
PROGRAMACIÓN SEMANAL DE LA PRODUCCIÓN DE SNACKS DE FRUTAS
AÑO 2,013

| Semana | Enero | | | | Febrero | | | | Marzo | | | |
|---------|-------|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Snack 1 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 30 | 300 | 375 | 375 | 375 | 375 |
| Snack 2 | 500 | 500 | 500 | 500 | 550 | 550 | 550 | 550 | 625 | 625 | 625 | 625 |
| Snack 3 | 450 | 450 | 450 | 450 | 400 | 400 | 400 | 400 | 450 | 450 | 450 | 450 |
| Snack 4 | 350 | 350 | 350 | 350 | 400 | 400 | 400 | 400 | 375 | 375 | 375 | 375 |
| Snack 5 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 275 | 275 | 275 | 275 |

| Semana | Abril | | | | Mayo | | | | Junio | | | |
|---------|-------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Snack 1 | 375 | 375 | 375 | 375 | 375 | 375 | 375 | 375 | 425 | 425 | 425 | 425 |
| Snack 2 | 675 | 675 | 675 | 675 | 625 | 625 | 625 | 625 | 550 | 550 | 550 | 550 |
| Snack 3 | 400 | 400 | 400 | 400 | 450 | 450 | 450 | 450 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Snack 4 | 375 | 375 | 375 | 375 | 375 | 375 | 375 | 375 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Snack 5 | 325 | 325 | 325 | 325 | 425 | 425 | 425 | 425 | 425 | 425 | 425 | 425 |

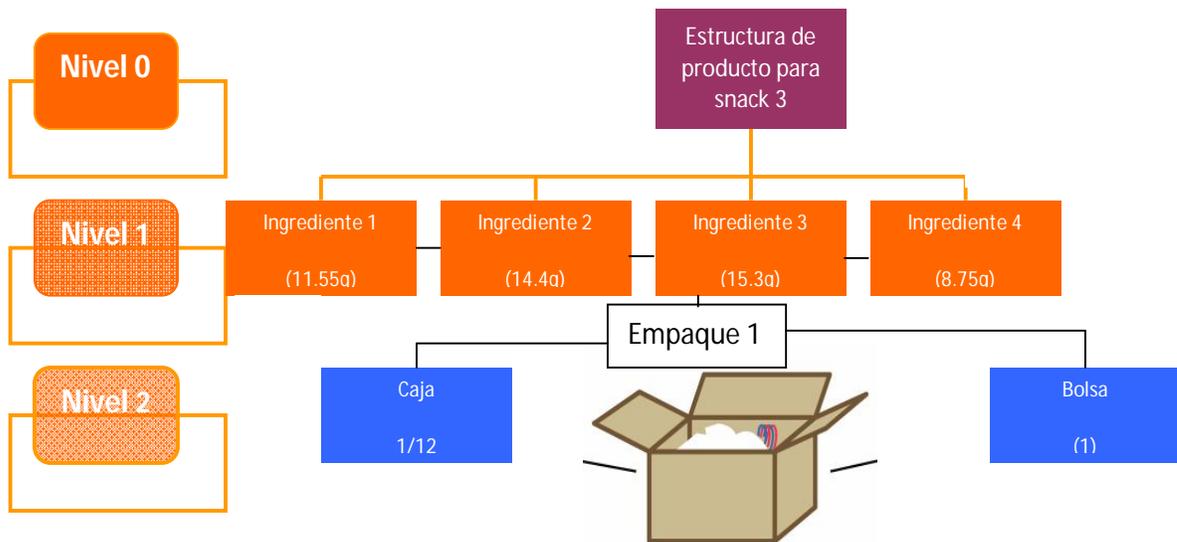
Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida de los planes de producción. Febrero de 2,011.

3.6 Planeación de requerimientos de materiales (MRP)

Es necesario aplicar un sistema de Planeación de Requerimientos de Materiales en la unidad de análisis, para poder controlar las cantidades de materia prima y el material de empaque, para la elaboración de los snacks de frutas, para evitar retrasos en los despachos de los mismos, y así poder coordinar los inventarios sin caer en excedentes. Para el cálculo del MRP es necesario partir de la lista de materiales de los cuadros 3, 4, 5, 6 y 7.

Ya teniendo la base de lo que se elaborará durante los períodos, se presenta la figura 2 estructura de producto, para ver gráficamente lo que se necesita para la elaboración del producto terminado, se tomará como ejemplo para la programación MRP la producción del “snack 3”.

FIGURA 2
ESTRUCTURA DE PRODUCTO PARA SNACK 3



Fuente: Elaboración propia. Noviembre de 2,011.

Para la elaboración de la figura 2, se toma como base el listado de materiales del cuadro 5 formulación del snack 3. El cual se listan cuatro ingredientes a utilizar, por lo que se observa que para la elaboración del snack tomado como ejemplo, se necesita del “ingrediente 1” 11.55 gramos, del “ingrediente 2” 14.40 gramos, “ingrediente 3” 15.30 gramos, “ingrediente 4” 8.75 gramos, que da un total de 50 gramos, teniendo el conocimiento que cada caja de producto terminado contiene 12 unidades de snack, por lo tanto se necesita 1/12 de caja por unidad, y una unidad de bolsa. Los niveles presentan la jerarquía del producto, de tal forma que el nivel 0 es el producto terminado, y los demás niveles, los productos semielaborados para conseguir el producto final.

Se realiza la Planeación de Requerimientos de Materiales con ayuda de **EXCEL OM 2**, y se procede a ingresar los datos necesarios. A continuación se muestran los datos que se deben ingresar en las ventanas según el orden de aparición.

- El primer paso es instalar el programa **EXCEL OM 2** en la computadora.
- Ingresar al programa **EXCEL OM**.
- Ingresar en el menú principal en la opción de **Complementos**.
- Seleccionar la opción **EXCEL OM** posteriormente seleccionar **Material Requirements Planning** (Planeación de Requerimientos de Materiales).
- Las ventanas deberán aparecer en el orden siguiente:

Primera ventana

- **Title:** título o nombre del producto a trabajar. Se coloca: Snack 3.
- **Indented BOM:** nombre de los elementos de la estructura del producto. Se coloca 7, porque es el número de materiales establecidos en la estructura para el snack 3.
- **Name for BOM line:** nombre de los elementos de la estructura del producto. Se indica materia prima, por ser los elementos a trabajar.
- **Number of periods:** número de períodos que se van a trabajar para este caso son 6, por ser el número de meses a trabajar.
- **Name for period:** nombre que se le dará a los períodos. Para este caso es: Mes.

La pantalla siguiente es como debe aparecer en el programa:

Spreadsheet Initialization

Title:

Enter the # of lines in the indented BOM ▲ ▼

Name for BOM line
 (Use A for A, B, C ... or a for a, b, c ...)

Enter the number of periods ▲ ▼

Name for period

Se presionar la opción ok y aparece la segunda ventana:

Segunda ventana

- **Ítem name:** es el nombre de cada elemento. Para este caso se coloca: Snack 3, ingrediente 1, ingrediente 2, ingrediente 3, ingrediente 4, caja y bolsa, es el nombre de todos los elementos que se necesitarán, se debe de ingresar uno a la vez.
- **Usage per parent:** número de artículos necesarios por cada elemento. Se coloca snack 3, 1, ingrediente 1, 11.55, ingrediente 2, 14.40, ingrediente 3, 15.30, ingrediente 4, 8.75, que da un total de 50 gramos, teniendo el conocimiento que cada caja de producto terminado contiene 12 unidades de snack, por lo tanto se necesita 1/12 (0.08333) de caja por unidad, y bolsa, una unidad.

Indented Bill of Materials ✖

Enter the information one line at a time for the indented bill of materials. The usage per parent may be entered either here or on the spreadsheet.

Click DONE after the last line has been entered.

Item name

Usage per parent

Indented BOM

| Item(# per parent) |
|--------------------|
| Snack 3(1) |
| Ingrediente 1(12) |
| Ingrediente 2(14) |
| Ingrediente 3(15) |
| Ingrediente 4(9) |
| Caja |
| Bolsa(1) |

Indented Bill of Materials ✖

Enter the information one line at a time for the indented bill of materials. The usage per parent may be entered either here or on the spreadsheet.

Click DONE after the last line has been entered.

Item name

Usage per parent

Indented BOM

| Item(# per parent) |
|--------------------|
| Snack 3(1) |
| Ingrediente 1(12) |
| Ingrediente 2(14) |
| Ingrediente 3(15) |
| Ingrediente 4(9) |
| Caja |
| Bolsa(1) |

Indented Bill of Materials ✖

Enter the information one line at a time for the indented bill of materials. The usage per parent may be entered either here or on the spreadsheet

Click DONE after the last line has been entered.

Item name

Usage per parent

Indented BOM

- Item(# per parent)
- Snack 3(1)
- Ingrediente 1(12)
- Ingrediente 2(14)
- Ingrediente 3(15)
- Ingrediente 4(9)
- Caja
- Bolsa(1)

Indented Bill of Materials ✖

Enter the information one line at a time for the indented bill of materials. The usage per parent may be entered either here or on the spreadsheet

Click DONE after the last line has been entered.

Item name

Usage per parent

Indented BOM

- Item(# per parent)
- Snack 3(1)
- Ingrediente 1(12)
- Ingrediente 2(14)
- Ingrediente 3(15)
- Ingrediente 4(9)
- Caja
- Bolsa(1)

Indented Bill of Materials ✖

Enter the information one line at a time for the indented bill of materials. The usage per parent may be entered either here or on the spreadsheet

Click DONE after the last line has been entered.

Item name:

Usage per parent:

Indented BOM

- Item(# per parent)
- Snack 3(1)
- Ingrediente 1(12)
- Ingrediente 2(14)
- Ingrediente 3(15)
- Ingrediente 4(9)
- Caja
- Bolsa(1)

Indented Bill of Materials ✖

Enter the information one line at a time for the indented bill of materials. The usage per parent may be entered either here or on the spreadsheet

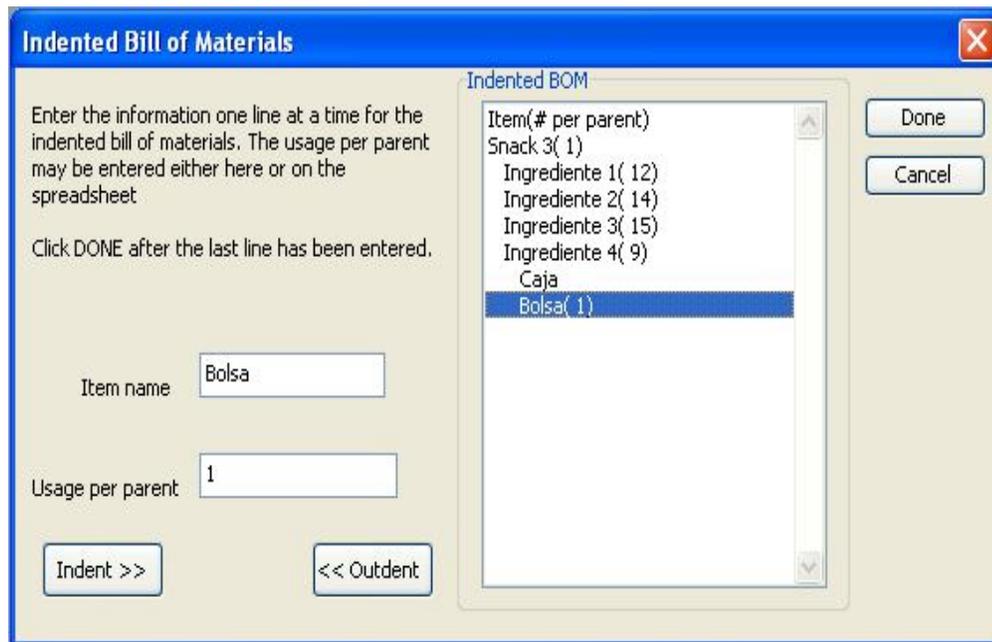
Click DONE after the last line has been entered.

Item name:

Usage per parent:

Indented BOM

- Item(# per parent)
- Snack 3(1)
- Ingrediente 1(12)
- Ingrediente 2(14)
- Ingrediente 3(15)
- Ingrediente 4(9)
- Caja
- Bolsa(1)



Luego de haber ingresado todos los elementos necesarios, se selecciona la opción Done y aparecerá la hoja de resultados.

Hoja de resultados

En esta hoja de resultados aparecerá un cuadro para cada uno de los elementos ingresados en las ventanas anteriores, los datos de las celdas que aparecen en color amarillo pueden modificarse, el programa calcula automáticamente el resto de la información.

Para su ingreso en la hoja de resultados, se toman los siguientes datos: período de enero a junio del .año 2,013, con la información del cuadro 14, producción mensual de snacks de frutas, página 104.

A continuación se muestran los resultados de las cantidades de materias primas y material de empaque para la producción del snack 3, se presentan varias

tablas que en sí es la hoja de resultados que muestra después del ingreso de datos en el programa **EXCEL OM 2**.

CUADRO 16
NIVELES DE LA ELABORACIÓN DEL SNACK 3

| Elementos | Nivel | Número de artículos necesarios | Lista de materiales |
|---------------|-------|--------------------------------|---------------------|
| Snack 3 | 0 | 1 | Snack 3 |
| Ingrediente 1 | 1 | 11.55 | Ingrediente 1 |
| Ingrediente 2 | 1 | 14.4 | Ingrediente 2 |
| Ingrediente 3 | 1 | 15.3 | Ingrediente 3 |
| Ingrediente 4 | 1 | 8.75 | Ingrediente 4 |
| Caja | 2 | 0.083333 | Caja |
| Bolsa | 2 | 1 | Bolsa |

Fuente: Elaboración propia. Abril de 2,012.

CUADRO 17
PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES -EXCEL OM-
SNACK 3 DE FRUTAS
PRIMER SEMESTRE AÑO 2,013

| Snack 3 | | Tiempo de ventaja | 1 | Stock de seguridad | 0 | Tamaño del lote | 1 | Cantidad mínima | 0 |
|------------------------------|-------|-------------------|-------|--------------------|-------|-----------------|-------|-----------------|---|
| | Mes 0 | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 | | |
| Requerimientos de producción | | 1800 | 1600 | 1800 | 1600 | 1800 | 2000 | | |
| Producto a recibir | | | | | | | | | |
| Inventario disponible | | | | | | | | | |
| Requerimientos netos | | 1800 | 1600 | 1800 | 1600 | 1800 | 2000 | | |
| Pedidos planeados | | 1800 | 1600 | 1800 | 1600 | 1800 | 2000 | | |
| Órdenes planeadas | | 1600 | 1800 | 1600 | 1800 | 2000 | | | |

| Ingrediente 1 | | Tiempo de ventaja | 1 | Stock de seguridad | 0 | Tamaño del lote | 1 | Cantidad mínima | 0 |
|------------------------------|-------|-------------------|-------|--------------------|-------|-----------------|-------|-----------------|---|
| | Mes 0 | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 | | |
| Requerimientos de producción | | 18480 | 20790 | 18480 | 20790 | 23100 | 0 | | |
| Producto a recibir | | | | | | | | | |
| Inventario disponible | | | | | | | | | |
| Requerimientos netos | | 18480 | 20790 | 18480 | 20790 | 23100 | | | |
| Pedidos planeados | | 18480 | 20790 | 18480 | 20790 | 23100 | | | |
| Órdenes planeadas | | 20790 | 18480 | 20790 | 23100 | | | | |

| Ingrediente 2 | | Tiempo de ventaja | 1 | Stock de seguridad | 0 | Tamaño del lote | 1 | Cantidad mínima | 0 |
|------------------------------|-------|-------------------|-------|--------------------|-------|-----------------|-------|-----------------|---|
| | Mes 0 | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 | | |
| Requerimientos de producción | | 23040 | 25920 | 23040 | 25920 | 28800 | 0 | | |
| Producto a recibir | | | | | | | | | |
| Inventario disponible | | | | | | | | | |
| Requerimientos netos | | 23040 | 25920 | 23040 | 25920 | 28800 | | | |
| Pedidos planeados | | 23040 | 25920 | 23040 | 25920 | 28800 | | | |
| Órdenes planeadas | | 25920 | 23040 | 25920 | 28800 | | | | |

| Ingrediente 3 | | Tiempo de ventaja | 1 | Stock de seguridad | 0 | Tamaño del lote | 1 | Cantidad mínima | 0 |
|------------------------------|-------|-------------------|-------|--------------------|-------|-----------------|-------|-----------------|---|
| | Mes 0 | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 | | |
| Requerimientos de producción | | 24480 | 27540 | 24480 | 27540 | 30600 | 0 | | |
| Producto a recibir | | | | | | | | | |
| Inventario disponible | | | | | | | | | |
| Requerimientos netos | | 24480 | 27540 | 24480 | 27540 | 30600 | | | |
| Pedidos planeados | | 24480 | 27540 | 24480 | 27540 | 30600 | | | |
| Órdenes planeadas | | 27540 | 24480 | 27540 | 30600 | | | | |

| Ingrediente 4 | | Tiempo de ventaja | | Stock de seguridad | | Tamaño del lote | | Cantidad mínima | |
|------------------------------|-------|----------------------|-------|-----------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|--|
| | Mes 0 | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 | | |
| Requerimientos de producción | | 14000 | 15750 | 14000 | 15750 | 17500 | 0 | | |
| Producto a recibir | | | | | | | | | |
| Inventario disponible | | | | | | | | | |
| Requerimientos netos | | 14000 | 15750 | 14000 | 15750 | 17500 | | | |
| Pedidos planeados | | 14000 | 15750 | 14000 | 15750 | 17500 | | | |
| Órdenes planeadas | | 15750 | 14000 | 15750 | 17500 | | | | |

| Caja | | Tiempo de ventaja | | Stock de seguridad | | Tamaño del lote | | Cantidad mínima | |
|------------------------------|-------|----------------------|------------|-----------------------|-----------|--------------------|-------|--------------------|--|
| | Mes 0 | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 | | |
| Requerimientos de producción | | 1312.49475 | 1166.662 | 1312.49475 | 1458.3275 | 0 | 0 | | |
| Producto a recibir | | | | | | | | | |
| Inventario disponible | | | 0.50525 | 0.84325 | 0.3485 | 0.021 | 0.021 | | |
| Requerimientos netos | | 1312.49475 | 1166.15675 | 1311.6515 | 1457.979 | | | | |
| Pedidos planeados | | 1313 | 1167 | 1312 | 1458 | | | | |
| Órdenes planeadas | | 1167 | 1312 | 1458 | | | | | |

| Bolsa | | Tiempo de ventaja | | Stock de seguridad | | Tamaño del lote | | Cantidad mínima | |
|------------------------------|-------|----------------------|-------|-----------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|--|
| | Mes 0 | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 | | |
| Requerimientos de producción | | 15750 | 14000 | 15750 | 17500 | 0 | 0 | | |
| Producto a recibir | | | | | | | | | |
| Inventario disponible | | | | | | | | | |
| Requerimientos netos | | 15750 | 14000 | 15750 | 17500 | | | | |
| Pedidos planeados | | 15750 | 14000 | 15750 | 17500 | | | | |
| Órdenes planeadas | | 14000 | 15750 | 17500 | | | | | |

El ejemplo anterior solamente es para el snack 3, por lo que se realizan los ingresos para los 4 snacks restantes, y así obtener los resultados de las cantidades de materia prima y material de empaque necesarias para la producción del período de enero a junio del año 2,013, las cuales se podrán conocer con anticipación, con el apoyo del programa **EXCEL OM 2**.

Se presenta el cuadro 18, el cual es el resumen de la información que se obtuvo en las hojas de planeación de requerimientos de elementos anteriores. Se toma en cuenta los requerimientos de producción (gross requirements) y los elementos a ordenar necesarios para la producción de las cinco presentaciones de snacks de frutas, cabe mencionar que para cubrir los requerimientos de producción del mes de enero se deben de ordenar los artículos en diciembre del año 2.012, por ende los artículos a ordenar en el mes de enero que aparecen en el cuadro cubrirán la producción del mes de febrero y así sucesivamente para los otros meses. Por esta razón las celdas del mes de junio aparecen vacías, porque se debe ingresar los requerimientos del mes de julio para que aparezcan los artículos a ordenar en el mes de junio.

Cabe mencionar que los datos de los ingredientes están representados en gramos, por lo que para los requerimientos a bodega es necesario dividirlo dentro de 1,000 para convertirlos en kilogramos, ya que esta es la unidad de medida que se utiliza dentro de la planta de producción.

CUADRO 18
RESUMEN DE LA PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES
PARA LAS DIFERENTES PRESENTACIONES DE SNACKS DE FRUTAS
AÑO 2,013

| Diferentes Presentaciones | | Meses | | | | | |
|---------------------------|--|------------|------------|-----------|----------|----------|-------|
| | | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio |
| Snack 1 | Requerimientos de producción/ Artículos a ordenar | 1200 | 1200 | 1500 | 1500 | 1500 | 1700 |
| | Ingrediente 1 | 60000 | 75000 | 75000 | 75000 | 85000 | 0 |
| | Caja | 99.9996 | 124.9991 | 124.9986 | 124.9981 | 141.6642 | 0 |
| | Bolsa | 1200 | 1500 | 1500 | 1500 | 1700 | 0 |
| Snack 2 | Requerimientos de producción/Artículos a ordenar | 2000 | 2200 | 2500 | 2700 | 2500 | 2200 |
| | Ingrediente 1 | 15400 | 17500 | 18900 | 17500 | 15400 | 0 |
| | Ingrediente 2 | 24200 | 27500 | 29700 | 27500 | 24200 | 0 |
| | Ingrediente 3 | 19800 | 22500 | 24300 | 22500 | 19800 | 0 |
| | Ingrediente 4 | 8800 | 10000 | 10800 | 10000 | 8800 | 0 |
| | Ingrediente 5 | 19800 | 22500 | 24300 | 22500 | 19800 | 0 |
| | Ingrediente 6 | 22000 | 25000 | 27000 | 25000 | 22000 | 0 |
| | Caja | 183.3326 | 207.6651 | 224.6642 | 207.9967 | 183.3293 | 0 |
| Bolsa | 2200 | 2500 | 2700 | 2500 | 2200 | 0 | |
| Snack 3 | Requerimientos de producción/Artículos a ordenar | 1800 | 1600 | 1800 | 1600 | 1800 | 2000 |
| | Ingrediente 1 | 18480 | 20790 | 18480 | 20790 | 23100 | 0 |
| | Ingrediente 2 | 23040 | 25920 | 23040 | 25920 | 28800 | 0 |
| | Ingrediente 3 | 24480 | 27540 | 24480 | 27540 | 30600 | 0 |
| | Ingrediente 4 | 14000 | 15750 | 14000 | 15750 | 17500 | 0 |
| | Caja | 1312.49475 | 1166.15675 | 1311.6515 | 1457.979 | 0 | 0 |
| | Bolsa | 15750 | 14000 | 15750 | 17500 | 0 | 0 |
| Snack 4 | Requerimientos de producción/Artículos a ordenar | 1400 | 1600 | 1500 | 1500 | 1500 | 1600 |
| | Ingrediente 1 | 13840 | 12975 | 12975 | 12975 | 13840 | 0 |
| | Ingrediente 2 | 28160 | 26400 | 26400 | 26400 | 28160 | 0 |
| | Ingrediente 3 | 22960 | 21525 | 21525 | 21525 | 22960 | 0 |
| | Ingrediente 4 | 6000 | 5625 | 5625 | 5625 | 6000 | 0 |
| | Ingrediente 5 | 9040 | 8475 | 8475 | 8475 | 9040 | 0 |
| | Caja | 133.3328 | 124.3323 | 124.3318 | 124.3313 | 132.6641 | 0 |
| Bolsa | 1600 | 1500 | 1500 | 1500 | 1600 | 0 | |
| Snack 5 | Requerimientos de producción/Artículos a ordenar | 1000 | 1000 | 1100 | 1300 | 1700 | 1700 |
| | Ingrediente 1 | 17500 | 19250 | 22750 | 29750 | 29750 | 0 |
| | Ingrediente 2 | 15000 | 16500 | 19500 | 25500 | 25500 | 0 |
| | Ingrediente 3 | 17500 | 19250 | 22750 | 29750 | 29750 | 0 |
| | Caja | 83.333 | 90.9993 | 108.3322 | 140.9983 | 141.6644 | 0 |
| | Bolsa | 1000 | 1100 | 1300 | 1700 | 1700 | 0 |

Fuente: Elaboración propia. Abril de 2,012.

3.7 Proceso de implementación de la propuesta

En este apartado se da a conocer la relevancia del proceso de implementar la propuesta para la planificación de producción y la administración de inventarios, según los resultados obtenidos con anterioridad, surge una serie de prioridades que indican hacia dónde tiene que estar orientado el plan de implementación y qué prácticas son las que se deben promover para su introducción.

- a) Se debe de contar con el pronóstico del departamento de ventas para el período que se va a trabajar.
- b) Se contratará a un supervisor de inventarios para el área de producción, que sea el que supervise los movimientos de los materiales dentro de la planta directamente. (Ver la descripción de puesto en el anexo 4).
- c) Deberá de colocarse una computadora para el supervisor de inventarios, dentro de la planta de producción para el eficiente registro de los movimientos.
- d) Se deberá implementar el plan de producción para el período determinado, realizando los cálculos para las necesidades de los materiales, y programar las compras de los mismos, según la administración de inventarios.

3.8 Controles necesarios para implementar la propuesta

Los controles que se deben de llevar a cabo para implementar la propuesta y cumplirla, son los siguientes:

3.8.1 Plan de producción (ver anexo 4)

Este control tiene como finalidad realizar la programación de producción para centrarse en el volumen y en el tiempo, utilizando la capacidad y recursos con que la unidad de análisis cuenta, así como lograr un trabajo en equipo entre los

departamentos de ventas, compras y producción. Como se muestra en el modelo del control, se deberá llevar de manera mensual según las proyecciones de ventas para cada período y llevar una mejor administración en los inventarios, verificando que la demanda real sea la esperada o de lo contrario, realizar los cambios pertinentes. El responsable de llevar dicho control será el supervisor de inventarios con la colaboración del departamento de ventas, todo ello para tener un mejor panorama de lo que se deberá solicitar al departamento de compras para la adquisición de los materiales necesarios para la producción.

3.8.2 Consumo de productos mensuales (ver anexo 5)

Este control deberá llevarse para los productos que se utilizan dentro del proceso de producción, llevando el manejo del consumo y los inventarios finales durante cada mes, con la información que le proporciona el plan de producción, tomando en cuenta los puntos de reorden para cada producto, debido a que todo material requerido tiene un tiempo de espera para su despacho y es un dato importante para colocar los pedidos necesarios para la producción y no tener ningún retraso en el mismo. Al igual que el control anterior (plan de producción ver anexo 4), el responsable será el supervisor de inventarios.

3.9 Recursos necesarios

A continuación se describen los recursos necesarios para la implementación de la propuesta para la unidad de análisis.

3.9.1 Recursos humanos

Como se investigó en la unidad de análisis, se encuentran muchos retrasos con el seguimiento de los controles para los inventarios, por lo que se concluyó que

es necesaria la contratación de un supervisor de inventarios, ver las atribuciones en el anexo 3.

CUADRO 19
PORCENTAJES DE PRESTACIONES DE LEY PARA EMPLEADOS
PRIVADOS

| Prestación de Ley | Porcentaje |
|--------------------------|-------------------|
| Indemnización | 9.72222222 |
| Aguinaldo | 8.33333333 |
| Bono 14 | 8.33333333 |
| Vacaciones | 4.16666667 |
| Cuota Patronal IGSS | 12.67 |
| Total | 43.2255556 |

Fuente: www.ministeriode trabajo.com.gt (consulta en línea. Noviembre de 2,011)

A continuación se calcula el presupuesto del salario más las prestaciones de ley para el supervisor de inventarios:

CUADRO 20
CÁLCULO DEL PRESUPUESTO DEL SALARIO Y PRESTACIONES DE LEY
DEL SUPERVISOR DE INVENTARIOS

| Concepto | Mensual | Prestaciones de Ley 43.22% | Total a pagar supervisor inventarios |
|--|-------------------|-----------------------------------|---|
| Salario | Q3,000.00 | (Q 3,000.00 X 43.2255556% x 12) | Q51,561.20 |
| Bono incentivo (Decreto 78-89 y Decreto 37-2001) | Q250.00 | (Q 250.00 X 12) | Q3,000.00 |
| Total | Q 3,250.00 | | Q54,561.20 |

Fuente: Elaboración propia. Noviembre de 2,011

La contratación de un supervisor de inventarios asciende a la cantidad de Q. 54,561.20 anuales.

3.9.2 Recursos físicos, tecnológicos y materiales

A continuación se muestran los recursos necesarios para que el supervisor de inventarios realice sus funciones (Ver anexo 3).

- Materiales

- 1 Silla ejecutiva
- 1 Escritorio ejecutivo

- Recursos tecnológicos

- 1 Computadora sistema Windows XP y office 2,007
- 1 Impresora Canon IP4810
- 1 Calculadora científica
- Sistema de administración Quickbooks instalada en la computadora

3.9.3 Recursos financieros

A continuación se presenta el detalle de inversión para implementar la propuesta para la unidad de análisis.

CUADRO 21
INVERSIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

| Cantidad | Concepto | Monto |
|-----------------|---------------------------|-------------------|
| 1 | Supervisor de inventarios | Q54,561.20 |
| 1 | Computadora XP | Q4,600.00 |
| 1 | Impresora | Q900.00 |
| 1 | Calculadora | Q175.00 |
| 1 | Instalación de Quickboks | Q250.00 |
| 1 | Silla ejecutiva | Q575.00 |
| 1 | Escritorio ejecutivo | Q1,300.00 |
| | Total | Q62,361.20 |

Fuente: Elaboración propia. Noviembre de 2,011

La propuesta que se estableció para la unidad de análisis, asciende a la cantidad de Q. 62,361.20.

CONCLUSIONES

1. El desabastecimiento en la unidad de análisis de materiales para la producción, materias primas y material de empaque, es el resultado de no contar con suficientes herramientas de registro y control de inventario.
2. El retraso de los ciclos productivos, el no poder cubrir la demanda real y la incertidumbre de producir los snacks de frutas, es la consecuencia de no contar con un plan maestro de producción para los diferentes períodos.
3. Se detectó que no existe un responsable en el departamento de producción, que lleve la administración de los inventarios según se consumen, por lo que la información que se provee no es oportuna para la toma de decisiones.
4. Los controles que se llevan actualmente dentro de la organización, no son suficientes para garantizar que el sistema de la administración de inventarios sea efectivo, mientras que para la planeación agregada de producción no existen controles, por lo que imposibilita realizar revisiones constantes, actualizaciones y generar información que facilite la toma de decisiones, en caso de que ocurran desviaciones.

RECOMENDACIONES

1. Se debe implementar en la unidad de análisis el modelo propuesto de la administración de inventarios de cantidad de pedido fijo e intervalo de pedido fijo, juntamente con el control de consumo de productos mensuales.
2. La unidad de análisis debe implementar un plan maestro de producción que incluya la proyección de ventas para el período determinado, y el control de plan de producción, esto podrá establecer un orden en los ciclos productivos, y conocer de manera precisa la composición del inventario.
3. Se deberá de realizar un proceso de reclutamiento y selección para la contratación de un supervisor de inventarios, de acuerdo a la descripción del puesto que se propone, que debe incluir atribuciones, destrezas, habilidades, conocimientos, estudios y experiencia, para contrarrestar los problemas de desabastecimiento durante los ciclos productivos.
4. La unidad de análisis debe de implementar de forma ordenada y metodológica la propuesta, para garantizar que se adquiera un sistema funcional para que cumpla con las expectativas previstas, aplicando las herramientas de control y registro: plan de producción y consumos de productos mensuales, sin dejar de utilizar las que se cuentan dentro de la organización.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adam, E.E. y Ebert, R.J. 2,000. “**Administración de la Producción y las Operaciones: Conceptos, Modelos y Funcionamiento**”. 4ta. Edición. Madrid. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana S.A. 435 páginas.
2. Buffa, Elwood S. 1,982. “**Dirección de Operaciones**”. 1era. Edición. México. Editorial Limusa, S.A. 758 páginas.
3. Corado Ortega, Bertha Julia. 2,012. “**Planeación Agregada de la Producción en una Empresa Dedicada al Envasado y Distribución de Agua Purificada**” Tesis Licenciada de Administración de Empresas. Universidad de San Carlos de Guatemala. 195 páginas.
4. Domínguez Machuca, José Antonio. 1,998. “**Dirección de Operaciones: Aspectos Tácticos y Operativos en la Producción y los Servicios**” 3era. Edición. España. Editorial McGraw-Hill. 503 páginas.
5. Gutiérrez Pulido, Humberto. 2,005. “**Calidad Total y Productividad**” 2da. Edición. México. Editorial McGraw-Hill. 421 páginas.
6. Heizer, Jay y Render, Barry. 2,004 “**Principios de Administración de Operaciones**” 5ta. Edición. México. Editorial Pearson Prentice Hall. 638 páginas.
7. Higuerey Gómez, Ángel. 2,007. “**Administración de Inventarios**” Tesis Contador Público y Auditor. Universidad de San Carlos de Guatemala. 97 páginas.

8. Koontz Harold y Wehrich Heinz. 2,001. “**Administración**” 9na. Edición. México. Editorial McGrawHill. 768 páginas.
9. Meredith, Jack R. y Gibbs Thomas E. 1,986. “**Administración de Operaciones**”. 1era. Edición. México. Editorial Limusa, S.A. 760 páginas.
10. Rodríguez, Byron Eduardo. 2,008. “**Administración de Inventarios de Materia Prima Aplicado a una Industria de Alimentos Balanceados Para Animales**”. Tesis Licenciado en Administrador de Empresas. Universidad de San Carlos de Guatemala. 109 páginas.
11. Sánchez Martínez, Gustavo Edilcer. 2,001. “**Administración de Inventarios**”. Tesis Contador Público y Auditor. Universidad de San Carlos de Guatemala. 82 páginas.
12. Schaeffer Girón, Lidia Carolina. 2,005. “**Administración de Inventarios en la Bodega de Empaque de la Empresa Bayer, S.A.**”. Tesis Ingeniera Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala. 180 páginas.
13. Sapag Nassir, Sapag Chain, Reinaldo. 2,003. “**Preparación y Evaluación de Proyectos**”. 4ta. Edición. México. Editorial McGrawHill. 439 páginas.
14. Schroeder Roger G. 1,997. “**Administración de Operaciones**” 3era. Edición. México. Editorial McGrawHill Interamericana. 855 páginas.
15. www.google.com.gt/search?sourceid=navclient&ie=UTF8&rlz=1T4ACAW_enGT357GT357 (Consulta en línea, noviembre de 2,010.)

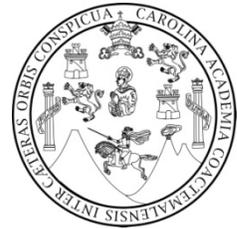
16. www.alimentoscampestres.com/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=39&Itemid=53 (Consulta en línea, noviembre de 2,010.)
17. www.slideshare.net/jcfdezmx2/planeacion-de-req-de-prod-presentation consultado en Noviembre 2,010.

ANEXOS

ANEXO 1

BOLETA DE ENCUESTA PARA LA PLANEACIÓN AGREGADA Y ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS



Instrucciones:

La presente boleta de encuesta tiene como objetivo fundamental, recabar información que permita llevar una planeación de producción y administración de inventarios eficaz y que sea de beneficio para el departamento de producción.

Se le solicita que las respuestas sean de manera objetiva y real, para lograr establecer una planeación de producción y administración de inventarios acorde a las necesidades de la organización objeto de estudio.

1. ¿Qué puesto ocupa dentro de la organización?

2. ¿Cuánto tiempo lleva de laborar en la organización?

3. ¿Conoce los productos que elaboran para la comercialización?

Si

No

¿Cuáles?

4. ¿Qué documentos de control utilizan en las actividades de producción de los snacks de frutas?

- Diagrama de flujo de los procesos
- Órdenes de producción
- Kardex
- Notas de recepción
- Control de número de lote
- Otros

5. ¿Se lleva un control de las órdenes de producción?

Si

No

6. ¿Sabe usted quién es el encargado de realizar las órdenes de producción?

Si

No

Indique quien

7. ¿Conoce usted el proceso que utilizan para llevar a cabo una producción de los snacks?

Si

No

Detalle

8. ¿Sabe usted si realizan reuniones de gerencia, para tratar la planificación de las diversas áreas de trabajo?

Si

No

9. Dentro de la estructura organizacional, ¿Sabe usted si hay un responsable de realizar los planes de producción?

Si

No

10. ¿Conoce usted el plan de producción?

Si

No

11. ¿Alguna vez han tenido déficit de alguna materia prima para la producción de los snacks de frutas?

Si

No

¿Cuál?

12. ¿Han incumplido alguna vez con la fecha de entrega de los snacks de frutas a los clientes?

Si

No

¿Por qué razón?

13. ¿Requieren de horas extras para cumplir con la fecha de entrega de los snacks de frutas?

Si

No

14. ¿Llevan un control de entradas y salidas de las materias primas, productos deshidratados y producto terminado?

Si

No

15. ¿Existe un encargado que supervise los inventarios que existen dentro del departamento de producción?

Si

No

¿Quién?

16. ¿Quién es el encargado de realizar los pedidos de compra de la materia prima para el proceso de producción?

17. ¿Conoce usted que se lleve un sistema de inventarios dentro de la organización?

Si

No

18. ¿Conocen el tiempo de despacho de la materia prima, que ofrecen los proveedores?

Si

No

19. ¿Han tenido problemas con los despachos de los proveedores, por el tiempo en que se solicita la materia prima?

Si

No

¿Cuáles?

20. ¿Existe temporadas claves, para la compra de las materias primas?

Si

No

¿Cuáles?

21. ¿Los costos de las materias primas han variado por el tiempo en que se soliciten?

Si

No

¿Por qué?

22. ¿Han recibido quejas de los clientes por no cumplir con la entrega del producto?

Si

No

¿Por qué?

23. ¿Existe un programa de capacitación al personal de producción?

Si

No

¿En qué área?

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

ANEXO 2

ORDEN DE PRODUCCIÓN

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|--------------------|---------------------------|--------------|-------------------------------|--------------|--|---------------------|------------------------------------|
| 1. Producto a elaborar | | | 2. Cantidad a procesar | | 3. Cantidad a producir | | 4. Número de lote | | |
| 5. Materiales solicitados | | | 6. Materiales adicionales | | 7. Devoluciones de materiales | | 8. Materiales a descargar | | 9. Desechos |
| 5.1 Descripción | | 5.2 Número de lote | 5.3 Cantidad | 6.1 Cantidad | 7.1 Cantidad | 8.1 Cantidad | | 9.1 Cantidad | 9.2 Porcentaje de desecho |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| 5.4 Solicitante | | | 6.2 Solicitante | | 7.2 Persona que devuelve | | 8.2 Total peso neto a descargar | | 9.2 Total peso neto de desecho |
| 5.5 Firma de solicitante | | | 6.3 Fecha de entrega | | 7.3 Fecha de devolución | | 8.3 Persona quien cierra orden de producción | | 9.3 Cantidad de producto producido |
| 5.6 Fecha de entrega | | 5.7 Hora | 6.4. Hora de entrega | | 7.4 Hora de devolución | | 8.4 Fecha de entrega | 7.5 Hora de entrega | 9.4 Total de bultos |
| 5.8 Persona que entrega | | | 6.5 Persona que entrega | | 7.5 Persona que recibe | | 8.6 Persona que recibe | | 9.5 Peso neto por bulto |

ANEXO 3

DESCRIPCIÓN DE PUESTO DEL SUPERVISOR DE INVENTARIOS PARA LA DESHIDRATADORA DE FRUTAS

I. IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DEL PUESTO: Supervisor de inventarios

UBICACIÓN ADMINISTRATIVA: Supervisor

INMEDIATO SUPERIOR: Gerente de producción

SUBALTERNOS: Bodeguero y auxiliares de bodega

II. DESCRIPCIÓN

OBJETIVO DEL PUESTO: elaborar los cálculos de materias primas, insumos y material de empaque, para el abastecimiento oportuno en bodegas, así como verificar, supervisar existencias de los mismos y tramitar la documentación para solicitar al departamento de compras, a fin de dar cumplimiento a cada uno de los procesos de producción y lograr resultados eficientes, todo lo anterior, utilizando las herramientas, equipo de cómputo, controles internos que sean proporcionados para la realización de las funciones principales de su categoría.

ATRIBUCIONES:

- Asiste en el desarrollo de los programas y actividades de la unidad.
- Participa en el estudio y análisis de nuevos procedimientos y métodos de trabajo.
- Cumple con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral,

establecidos por la organización.

- Realizar las actividades necesarias para la toma de inventarios.
- Planifica, coordina, dirige y supervisa las labores desarrolladas por el personal a su cargo.
- Realiza reuniones con integrantes de la unidad, para la fijación de las acciones a seguir en el desarrollo de los programas asignados.
- Define los sistemas, normas y procedimientos para el registro, manejo y control de los inventarios.
- Asesora en la implementación y desarrollo de nuevos sistemas de inventario.
- Actualiza el inventario automatizado existente.
- Mantiene en orden equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía.
- Elabora informes periódicos de las actividades realizadas.
- Lograr una eficacia y eficiencia en la producción satisfaciendo la demanda del mercado.
- Elabora informes técnicos finales de los inventarios realizados.
- Supervisa, controla y evalúa el personal a su cargo.
- Opera en la computadora para acceder información de las producciones al sistema de Quickbooks..
- Monitoreo de las metas de producción según las proyecciones.
- Mantener una relación estrecha con el Gerente de Ventas y el Gerente de Producción.

RELACIONES DE TRABAJO: Actúa juntamente con el Gerente de Producción y Gerente de Ventas, para obtener información de los planes de producción y datos sobre las ventas y así planificar las compras, para que no afecte en atrasos en la producción, así mismo con la colaboración del bodeguero.

AUTORIDAD: Toma de decisiones en cuanto a modificar los procesos productivos, supervisar las tareas específicas del personal subalterno.

TOMA DE DECISIONES: Las decisiones que se toman se basan en políticas específicas, en procedimientos definidos para lograr objetivos específicos, mejorar métodos o establecer técnicas y estándares a nivel de su unidad.

RESPONSABILIDADES: Hacer que se cumplan los objetivos previstos de producción a través de los esfuerzos de los subalternos, para la entrega puntual de los materiales solicitados por el departamento de producción.

III. ESPECIFICACIONES DEL PUESTO (Requisitos mínimos exigidos)

EDUCACIÓN FORMAL: Perito en Administración de Empresas, estudios universitarios en Administración de Operaciones, o carrera afín.

EXPERIENCIA: Que tenga 3 años de experiencia progresiva de carácter operativo, supervisorio y estratégico en el área de inventario.

CONOCIMIENTOS:

- Técnicas de inventario.
- Supervisión de personal.
- Computación.

HABILIDADES:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Facilidad en la exposición de ideas en forma verbal y escrita.
- Excelentes relaciones interpersonales.
- Planificar las actividades de la unidad.

- Supervisar personal.
- Preparar informes.
- Tratar en forma cortés al público en general.
- Realizar con rapidez y precisión cálculos numéricos.
- Tomar decisiones.

DESTREZAS:

- En el manejo de calculadoras.
- En el manejo de computadoras.

OTROS REQUISITOS:

- Presentar constancia de antecedentes penales y policíacos.
- Tarjeta de salud y pulmones.
- Presentar cartas de recomendación personal y laboral.

ANEXO 6

KARDEX

| 1. Bodega | | 2. Producto | | | 3. Correlativo | |
|-------------------|-----------------------|------------------------|------------|-----------|----------------|--|
| 4. Fecha | 5. Tipo de movimiento | 6. Número de documento | 7. Entrada | 8. Salida | 9. Saldo | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 10. Observaciones | | | | | | |

ANEXO 7

CÁLCULOS DE COSTOS DE LOS PLANES DE PRODUCCIÓN

A continuación se realizan los cálculos para cada plan de producción evaluado.

Plan de producción 1: con base a la capacidad de la planta de producción

- **Cálculo de la capacidad utilizada**

Enero – Diciembre = 100% de la capacidad de producción

- **Cálculo de mano de obra**

$$Q 2,600 \times 1.4323 = Q 3,723.98 + Q 250.0 = Q 3,973.98$$

$$Q 3,973.98 \times 6 \text{ operarios} = Q 23,843.88 \times 12 \text{ meses} = Q 286,126.56.$$

- **Cálculo de materia prima**

$$MP = Q 1.25 \times 152,000 = Q 190,000.00$$

Cálculo de mantener inventario

$$Q 0.75 \times 317,700 \text{ unidades} = Q 238,275.00$$

Cálculo de horas extras

No se calculan horas extras, porque se trabaja con el 100% de la capacidad de producción.

Plan de producción 2

- Cálculo de la capacidad utilizada

Enero – Agosto = 84% de la capacidad de producción

Septiembre - Octubre = 100% de la capacidad de producción

Noviembre - Diciembre = 132% de la capacidad de producción

- Cálculo de mano de obra

$$Q 2,600 \times 1.4323 = Q 3,723.98 + Q 250.0 = Q 3,973.98$$

$$Q 3,973.98 \times 6 \text{ operarios} = Q 23,843.88 \times 12 \text{ meses} = Q 286,126.56.$$

- Cálculo de materia prima

$$MP = Q 1.25 \times 143,600 = Q 179,500.00$$

Cálculo de mantener inventario

$$Q 0.75 \times 192,340 \text{ unidades} = Q 144,255.00$$

- Cálculo de horas extras

Se realizan 160 unidades más que la capacidad de producción diaria, en los meses de noviembre y diciembre, por lo tanto:

Noviembre = 25 días X 160 unidades = 4,000 unidades

Diciembre = 23 días X 160 unidades = 3,680 unidades

Total de unidades = 7,680 unidades

Número de horas requeridas para trabajar el tiempo extraordinario =
 $(7,680 \text{ u} \times 8 \text{ hrs} / 500 \text{ u}) = 123 \text{ horas extras}$

Salario por día = Q 3,973.98 mensual / 30 días = Q 132.47

Costo de hora normal = Q 132.47 diarios / 8 horas = Q 16.57

Costo de hora extraordinaria = Q 16.57 X 1.5 = Q 24.86

Total de costo de horas extraordinarias = Q 24.86 X 123 horas = Q 3,057.78

- **Cálculo del costo de rotación de mano de obra**

Enero – Agosto ▼ 80 unidades = $(80 \times \text{Q } 150.00 / 50) = \text{Q } 240.00$

Septiembre – Octubre = ▲ 80 unidades = $(80 \times \text{Q } 150.00 / 50) = \text{Q } 240.00$

Noviembre – Diciembre = ▲ 160 unidades = $(160 \times \text{Q } 150.00 / 50) = \text{Q } 480.00$

Total de costo por rotación de mano de obra = Q 960.00

Plan de producción 3

- **Cálculo de la capacidad utilizada**

-

Para el cálculo de la capacidad utilizada en este plan , se tomó el total de unidades producidas que son 115,916 unidades y se dividen dentro de las unidades que se realizan en base a la capacidad de la planta que son de 152,000 unidades lo que da como resultado 76.26%.

- **Cálculo de mano de obra**

Para el cálculo de la mano de obra se tomará como base el porcentaje de la capacidad utilizada, por lo tanto en este plan se necesita de 5 operarios.

$$Q 2,600 \times 1.4323 = Q 3,723.98 + Q 250.0 = Q 3,973.98$$
$$Q 3,973.98 \times 5 \text{ operarios} = Q 23,843.88 \times 12 \text{ meses} = Q 238,438.80.$$

- **Cálculo de horas extras**

Se realizan 83 unidades más que la capacidad de producción diaria, en El mes de diciembre, por lo tanto:

$$\text{Diciembre} = 24 \text{ días} \times 83 \text{ unidades} = \underline{1,992 \text{ unidades}}$$
$$\text{Total de unidades} = 1,992 \text{ unidades}$$

$$\text{Número de horas requeridas para trabajar el tiempo extraordinario} =$$
$$(1,992 \text{ u} \times 8 \text{ hrs} / 500 \text{ u}) = 32 \text{ horas extras}$$

$$\text{Salario por día} = Q 3,973.98 \text{ mensual} / 30 \text{ días} = Q 132.47$$

$$\text{Costo de hora normal} = Q 132.47 \text{ diarios} / 8 \text{ horas} = Q 16.57$$

$$\text{Costo de hora extraordinaria} = Q 16.57 \times 1.5 = Q 24.86$$

$$\text{Total de costo de horas extraordinarias} = Q 24.86 \times 32 \text{ horas} = Q 795.52$$

- **Cálculo del costo de rotación de mano de obra**

$$\text{Enero} \quad \nabla \quad 215 \text{ unidades} = (215 \times Q 150.00 / 50) = Q 645.00$$

$$\text{Febrero} \quad \blacktriangle \quad 32 \text{ unidades} = (32 \times Q 150.00 / 50) = Q 96.00$$

$$\text{Marzo} \quad \blacktriangle \quad 48 \text{ unidades} = (48 \times Q 150.00 / 50) = Q 144.00$$

Abril ▼ 34 unidades = $(34 \times Q 150.00 / 50) = Q 102.00$
Mayo ▲ 15 unidades = $(15 \times Q 150.00 / 50) = Q 45.00$
Junio ▲ 22 unidades = $(22 \times Q 150.00 / 50) = Q 66.00$
Julio ▼ 12 unidades = $(12 \times Q 150.00 / 50) = Q 36.00$
Agosto ▲ 13 unidades = $(13 \times Q 150.00 / 50) = Q 39.00$
Septiembre ▲ 31 unidades = $(31 \times Q 150.00 / 50) = Q 93.00$
Octubre ▼ 11 unidades = $(11 \times Q 150.00 / 50) = Q 33.00$
Noviembre ▲ 91 unidades = $(91 \times Q 150.00 / 50) = Q 273.00$
Diciembre ▲ 103 unidades = $(103 \times Q 150.00 / 50) = Q 309.00$
Total de costo por rotación de mano de obra = Q 1,881.00

Cálculo de materia prima

$$MP = Q 1.25 \times 115,916 = Q 144,895.00$$