

# UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

## Rediseño del proceso de producción utilizado en una empresa de refrescos

Edgar Joaquín Juárez Oliva

Guatemala  
2003



# Rediseño del proceso de producción utilizado en una empresa de refrescos

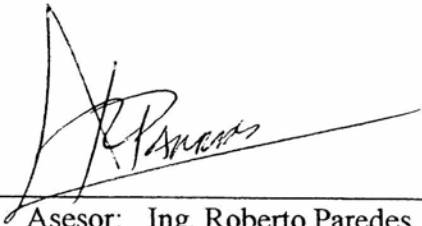
# UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

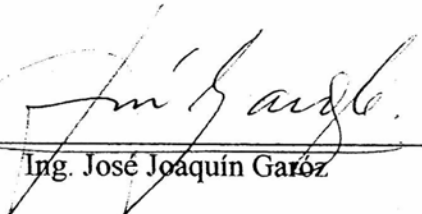
## Rediseño del proceso de producción utilizado en una empresa de refrescos

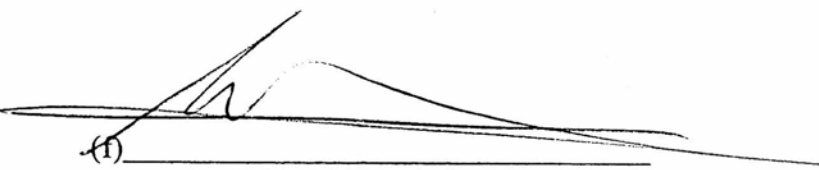
Trabajo de investigación presentado por Edgar Joaquín Juárez  
Oliva para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería  
Industrial

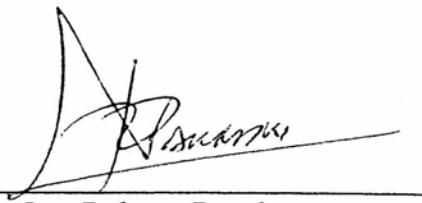
Guatemala  
2003

(f)   
Asesor: Ing. Roberto Paredes

Tribunal:

(f)   
Ing. José Joaquín Garz

(f)   
Ing. Manuel Hernández

(f)   
Ing. Roberto Paredes

Guatemala, 8 de octubre de 2003

# CONTENIDO

Página

RESUMEN

..... ii

Capítulos

I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA .....	3
III. PRODUCTOS Y SUS PRESENTACIONES .....	6
IV. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA .....	15
V. REVISIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN .....	24
VI. REVISIÓN DEL ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES	61
VII. REVISIÓN DE LA DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS OPERATIVOS DEL ÁREA PRODUCTIVA DE LA EMPRESA .....	70
VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	77
IX. BIBLIOGRAFÍA .....	79
X. APÉNDICES .....	80

## RESUMEN

La empresa en estudio, se dedica a la elaboración, envase, empaque, distribución y venta de refrescos de sabores y agua pura. Está organizada por departamentos funcionales, es decir, cada departamento es responsable de determinadas funciones dentro de la empresa, asimismo no existe ningún tipo de organización por producto o marca. Tiene dos líneas de productos distintos, agua pura y refrescos de sabores. Se elaboran 23 presentaciones distintas, las cuales se diferencian entre sí por las siguientes características: sabor, consistencia, mezcla, volumen y envase. En este trabajo se especifican las características propias de cada presentación. La planta se ubica en una finca de café localizada dentro del municipio de San Francisco Zapotitlán. La finca cuenta con una sección utilizada por la industria estudiada, un beneficio de café, casa patronal, casas de los trabajadores y zonas de cultivo de café, banano, mangos y otros frutos tropicales. La sección industrial ocupa un aproximado de diez mil metros cuadrados estando compuesta esta por la planta de producción, una guardianía, un módulo de oficinas, un patio de maniobras y parqueo de camiones y una calle de acceso. La planta de producción tiene una distribución por proceso.

El procedimiento de elaboración y envase de refrescos consiste en las siguientes partes: extracción y purificación del agua a utilizar, formulación del refresco, envase del refresco y preparación de la presentación mayorista. El estudio se hizo alrededor de las presentaciones cuquito de naranja, y refresco de naranja en vaso, ya que representan el mayor volumen de ventas. Se determinó que no era necesario hacerle ningún cambio al proceso utilizado para el cuquito de naranja. Luego de un análisis económico financiero se determino que se podían obtener economías significativas al automatizar todo el proceso. Se plantean lineamientos para el almacenamiento y manejo de materiales dentro de la planta. A su vez se ofrece un programa para el control de plagas. Se evalúan los puestos del área operativa, ofreciéndose una escala salarial para los mismos.

# I. INTRODUCCIÓN

La empresa en estudio, es una empresa dedicada a la producción, comercialización y distribución de agua pura y refrescos de sabores. Sus productos están muy bien posicionados en el mercado del Sur Occidente del país compitiendo contra otras marcas locales, nacionales e importadas. Están orientados hacia un mercado amplio, donde se incluyen tanto a niños como adultos. Por lo general, sus precios son más bajos que los de la mayor parte de competidores, consecuentemente el consumidor de bajos ingresos es una parte muy importante de su mercado objetivo. Aunque, por el momento, no son líderes en la zona, su objetivo a mediano plazo es llegar a ser líderes en el mercado de agua pura y refrescos no alcohólicos, no carbonatados a nivel nacional. Entre sus líneas de productos se destacan las siguientes:

- Bolsa de Agua Pura de 230 ml
- Cuquito de naranja
- Refresco Fruit Punch en envase de polietileno.
- Refresco de naranja en envase de polietileno

El objetivo de esta empresa, así como el de todas las del ramo es incrementar las utilidades obtenidas por su operación, y se logra solamente de dos maneras: incrementando el volumen de ventas o el margen de ganancia por unidad vendida. Para lograr incrementar el volumen de ventas es necesario vender a precios atractivos, ofreciendo un producto de calidad que sea del gusto del consumidor, incrementar la distribución del producto y ofrecer promociones continuas orientadas hacia el detallista y el consumidor final. Se puede lograr mejorar el margen de ventas incrementando precios, lo cual disminuiría el volumen de ventas o disminuyendo costos de operación. Debido a lo competitivo del mercado es difícil disminuir costos por el lado de mercadeo y distribución, razón por la cual se hace necesario optimizar los recursos del área de producción. Con el fin de lograr este propósito es necesario revisar los procesos de producción, almacenamiento y manejo de materiales. A su vez un proceso optimizado y estandarizado permite producir productos de calidad.

El objeto de este trabajo de graduación es analizar, rediseñar y documentar las actividades productivas de una empresa fabricante de refrescos, mediante un análisis de tiempos y movimientos. Los resultados obtenidos por medio de este trabajo lograrán alcanzar la mayor eficiencia posible con las instalaciones actuales y lograr que la empresa sea competitiva dentro del mercado nacional.

Los resultados de este trabajo permiten:

- Listar cada uno de los productos de la empresa, especificando su código y las líneas en las cuales estos son manufacturados.
- Formular cada producto especificando los ingredientes y materiales utilizados dentro del proceso.
- Indicar cuál es la manera adecuada de almacenar la materia prima y material de empaque y el método correcto de manejo del mismo.

- Ofrecer un análisis y descripción de puestos del área operativa de la empresa, sugiriendo un programa de salarios adecuado para las responsabilidades de cada puesto.

Los resultados de este trabajo pueden tomarse en cuenta al hacer un programa de capacitación para los distintos puestos operativos de la empresa. Su principal utilidad permitir ver a los dueños de la empresa, que la automatización de líneas de producción es rentable para la misma. Por medio de los datos presentados a través de este trabajo se podrá convencer a los dueños de invertir en nueva maquinaria, rompiendo paradigmas existentes sobre los montos de la inversión inicial contra ahorros obtenidos.

## II. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

### ***A. Actividades de la empresa***

La empresa en estudio, se dedica a la elaboración, envase, empaque, distribución y venta de refrescos de sabores y agua pura. Los productos se venden tanto a las grandes cadenas detallistas, como a los almacenes generales y pequeñas tiendas a lo largo de la zona sur del país.

La empresa vende una gran variedad de distintas presentaciones para cada uno de los sabores existentes. Esto, con el afán de satisfacer las, cada día, más exigentes necesidades del mercado. La empresa no fabrica ninguna esencia, las compra a un proveedor externo. Pero la consistencia de los refrescos y las mezclas de distintas esencias que lleva cada presentación son elaboradas en la misma planta de producción, por lo tanto el producto es propio y original.

El interés de esta empresa es vender el producto a tiendas de venta minorista, no se le vende a distribuidores mayoristas ni a intermediarios. Cada una de estas tiendas es atendida por un ejecutivo de ventas, quien lleva registro de las ventas realizadas a las mismas y quien les presenta los productos nuevos. A su vez, los vendedores también deben captar nuevos clientes. Este, a su vez, debe procurar que el producto llegue al cliente en el momento necesario.

La empresa también tiene personal para actividades de apoyo, tales como mantenimiento, distribución, compras, facturación y cobranzas, etc. Pero subcontrata algunos de estos servicios, tales como mecánica automotriz, mercadeo, auditoría y recursos humanos, ya que por su tamaño, le sería muy costoso tener personal para estas áreas.

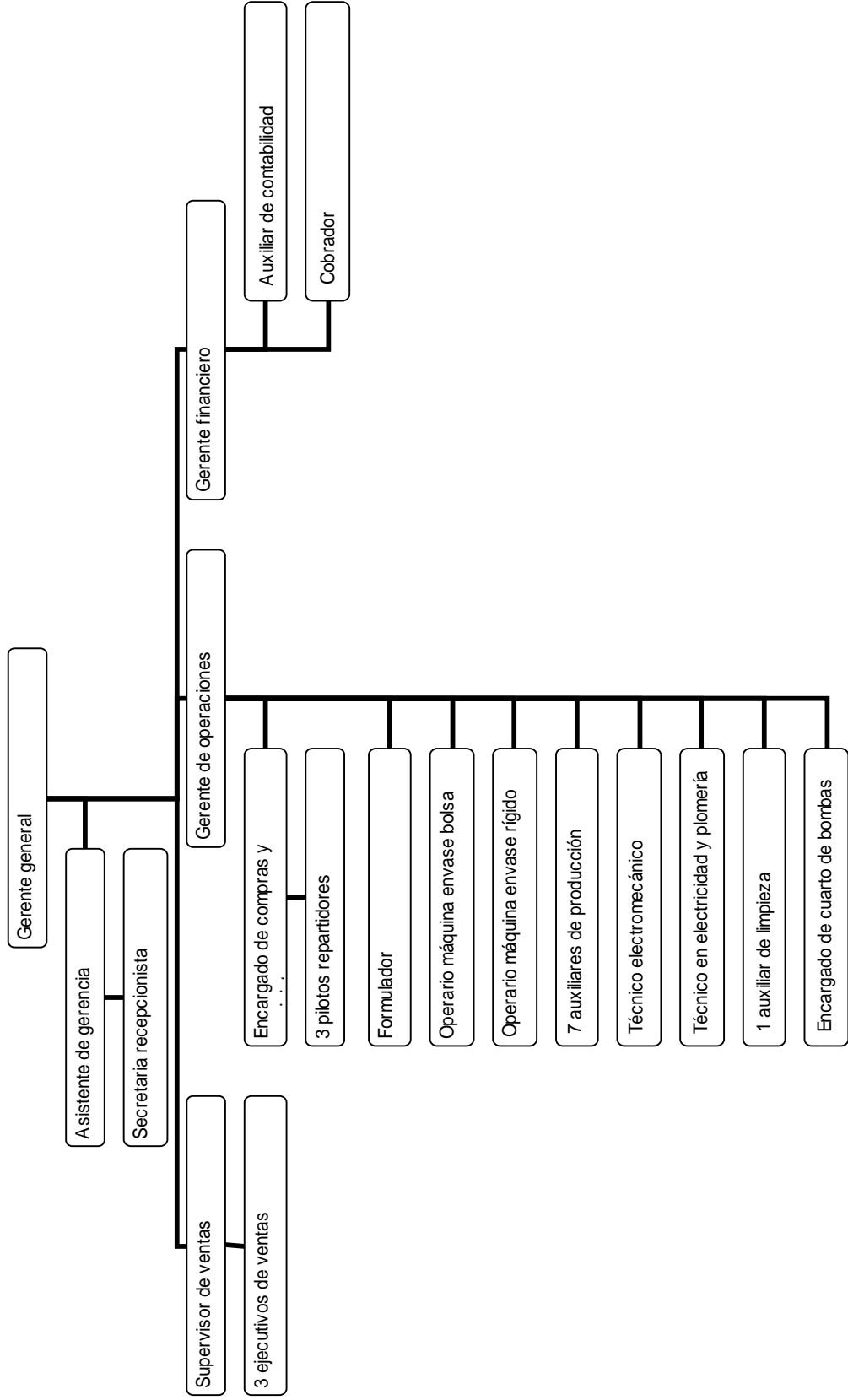
### ***B. Misión***

Elaborar y envasar bebidas de calidad, que sean del agrado del cliente centroamericano, y venderlas a un precio accesible a todos los sectores socioeconómicos de nuestra sociedad. Lograr optimizar al máximo la distribución del producto, logrando cubrir al cien por ciento de los expendios que venden refrescos de sabores y agua pura.

### ***C. Visión***

Llegar a ser la empresa líder en la elaboración, envase, distribución y venta de bebidas no alcohólicas, no carbonatadas dentro del mercado centroamericano. Producir bebidas de calidad, con un excelente envase y sabor del gusto de todos.

### D. Organización



Como se observa en el organigrama, la empresa está organizada por departamentos funcionales, es decir, cada departamento es responsable de determinadas funciones dentro de la empresa, asimismo no existe ningún tipo de organización por producto o marca. Cada ejecutivo de ventas tiene a su cargo una zona de ventas (Nor Oriente, Sur Occidente, Capital y Área Metropolitana). Pero no hay ningún encargado de la venta de alguna marca o producto específico.

Este tipo de organización posee las siguientes ventajas:

- Es reflejo lógico de las funciones.
- Se mantiene el poder y prestigio de las funciones principales.
- Se sigue el principio de la especialización ocupacional.
- Se simplifica la capacitación.
- Se cuenta con medios para un riguroso control desde la cima.

Pero a su vez posee las siguientes desventajas:

- Se resta énfasis a los objetivos generales de la compañía.
- El punto de vista del personal clave se sobreespecializa y estrecha.
- Se reduce la coordinación entre funciones.
- La responsabilidad de las utilidades se concentra exclusivamente en la cima.
- Lenta adaptación a nuevas condiciones.
- Se limita el desarrollo de gerentes generales.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Koontz, Harold y Heinz Weihrich: *Administración*, pág 273

### III. PRODUCTOS Y SUS PRESENTACIONES

La empresa en estudio se dedica a la elaboración de agua pura y refrescos de sabores. Las dos líneas de productos están dirigidas a los sectores populares. Ambas líneas se caracterizan por tener un precio accesible a los sectores populares

La empresa elabora 23 presentaciones distintas. Las presentaciones se diferencian entre sí por las siguientes características:

- Sabor
- Consistencia
- Mezcla (Hay productos del mismo sabor, pero distinta mezcla de esencias)
- Volumen
- Envase

Se utilizan dos tipos de envase distintos: bolsa plástica y envase de polietileno. El primero se utiliza para envasar las presentaciones de costo más bajo, y consiste en una bolsa de polímeros transparente o translúcida, sellada por todos lados. Se supone que el consumidor le romperá una esquina, sorbiendo el refresco a través de esta pequeña abertura. El segundo envase consiste en un contenedor de plástico rígido, estandarizado para este tipo de productos. También tiene una tapadera tipo palanca. Para abrir el envase, el consumidor debe quitar el sello de seguridad y levantar la parte superior de dicha tapadera. Por lo general, estos envases son traslucidos. Algunos envases son de colores, aunque para la mayoría de los sabores se utilizan envases blancos. A todos los envases de este tipo se les coloca una calcomanía distintiva al producto correspondiente.

A los refrescos envasados en bolsa plástica se les denomina “cuquito”. A los refrescos contenidos en envases de polietileno, se les da nombres determinados por su volumen.

- Al envase de 230 ml, se le denomina “vaso”.
- Al de 500 ml se le denomina “medio litro”.
- El envase de 1,000 ml es reconocido como “litro”.
- El de 1,700 ml es denominado como “medio galón”.
- Mientras que el de 3,750 ml como “galón”.

Por razones de confidencialidad, en las fórmulas de los productos no se indicará el nombre de cada esencia o saborizante, ni la proporción correspondiente a los mismos en cada mezcla. Se procederá igual con respecto a los componentes de la mezcla de preservantes.

#### **A. Agua pura**

La empresa surgió con el propósito de explotar un pozo de agua que dentro sus instalaciones. Por lo tanto, el agua pura envasada ha sido el primer producto en ser comercializada por la misma. El producto es similar a otros existentes dentro del mercado. Al principio, se envasaba agua en contenedores plásticos transparentes, similares a los otros

existentes dentro del mercado. Sin embargo, debido a la feroz competencia desarrollada por este mercado y por la baja demanda de dicho producto, se decidió retirar esta presentación. Actualmente, solo se vende en bolsa plástica, que es una presentación más económica. Debido a esto, el producto ahora se vende bastante bien dentro de los sectores populares. Entre las ventajas de esta presentación figuran las siguientes:

- Bajo precio de venta.
- Fácil de transportar, sobre todo para deportistas.
- Menor peso.
- Ideal para hieleras, al reducir el espacio desperdiciado.

Pero este envase tiene una gran desventaja, la cual consiste en la poca resistencia del mismo. Es muy fácil perforarlo, por lo que es muy usual perder el líquido al transportarlo. Este producto va dirigido sobre todo a adultos jóvenes preocupados por su salud. Tiene una presentación atractiva y llamativa, ya que el comprador de esta categoría es muy impulsivo. Éste no es leal a una marca en específico, por lo tanto llamar la atención del consumidor es clave para lograr su venta.

El polisaco es el medio más usado en el país para la venta al por mayor de productos empacados en bolsa plástica. Entre estos se pueden mencionar los siguientes: Salsas, mayonesa, cloro, detergentes, sal, azúcar, refrescos en polvo, etc. La principal ventaja de este tipo de empaque es su costo, ya que es más barato que un corrugado.

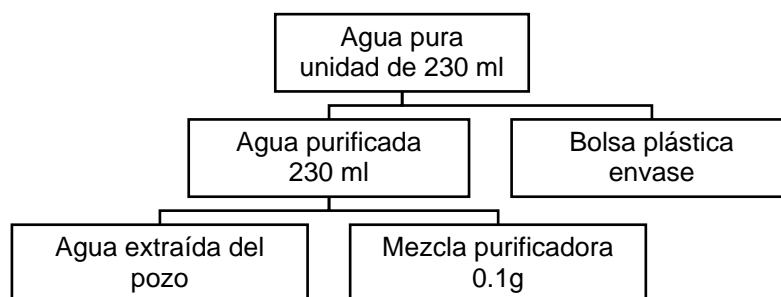
Al hablar de líquidos se puede mencionar el hecho de que este empaque es más eficiente al contener líquido fugado de los envases individuales. En el caso del corrugado el líquido sale hacia el exterior por lo que puede arruinar otros productos almacenados en las bodegas de los comercios.

Entre las desventajas del polisaco figuran las siguientes: Dificultad para almacenarlo. Es muy difícil apilar un polisaco sobre otro. No resiste el mismo peso que un corrugado. Es un empaque no reciclable.

### ***1. Presentaciones***

Nombre del producto	Volumen en ml	Tipo de envase	Presentación mayorista
Agua pura	230ml	Bolsa plástica	Polisaco de 50 unidades

## 2. Fórmula



### B. Refrescos de sabores

Todas las presentaciones de esta línea de productos se caracterizan por los siguientes factores:

- Sabores dulces de frutas
- Bebidas frías.
- No necesitan almacenarse en refrigeración.

Algunos sabores se fabrican a partir de una sola esencia. Pero en la mayoría de los mismos se mezclan dos o más esencias. También es importante remarcar, que la consistencia de los refrescos envasados en contenedores rígidos es diferente a la de los cuquitos. Los primeros llevan más azúcar y una cantidad mayor de saborizante y colorante. El líquido de los primeros es bastante opaco, por lo general, es imposible ver a través del mismo. En el caso de los cuquitos es distinto, a pesar de ser dulces, no empalagan y son translúcidos.

Los refrescos empacados en bolsa se ofrecen al mayorista en polisaco, mientras que los envases rígidos en una bandeja hecha de cartón corrugado, envuelta en un filme plástico al vacío. La bandeja es el medio ideal para la presentación mayorista de este producto, debido a que facilita el manejo y almacenamiento del producto y a su vez le da mayor soporte y resistencia.

Los sabores fabricados por la empresa son los siguientes: Fruit punch (Ponche de frutas), uva, naranja, limón, fresa y melocotón.

El mercado objetivo de esta línea de producto son los niños comprendidos entre 4 y 12 años. La tienda de la escuela o el colegio constituye el puesto de ventas ideal para este producto.

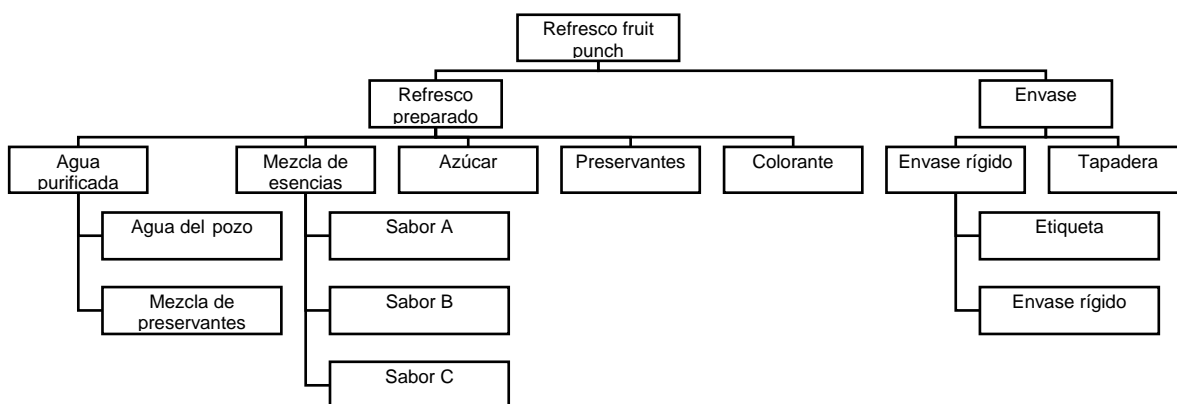
**1. Sabor fruit punch.** Éste es el sabor líder, representado aproximadamente el 40% de las ventas de refrescos de sabores. Este está dirigido a todas las edades, pudiéndose consumir de muchas formas. Suele consumirse como bebida fría a cualquier hora del día, ya sea sola o con hielo, es un excelente mezclador. Debido a este uso, la venta

de presentaciones grandes, tales como medio galón o galón son bastante elevadas. Para este sabor no se ofrece la presentación en cuquito.

*a. Presentaciones*

Nombre del producto	Volumen en ml	Tipo de envase	Presentación mayorista
Refresco fruit punch vaso	230 ml	Polietileno rígido	Bandeja de 24 unidades
Refresco fruit punch medio litro	500 ml	Polietileno rígido	Bandeja de 24 unidades
Refresco fruit punch litro	1000 ml	Polietileno rígido	Bandeja de 12 unidades
Refresco fruit punch medio galón	1700 ml	Polietileno rígido	Bandeja de 8 unidades
Refresco fruit punch gallon	3750 ml	Polietileno rígido	Bandeja de 4 unidades

*b. Fórmula*

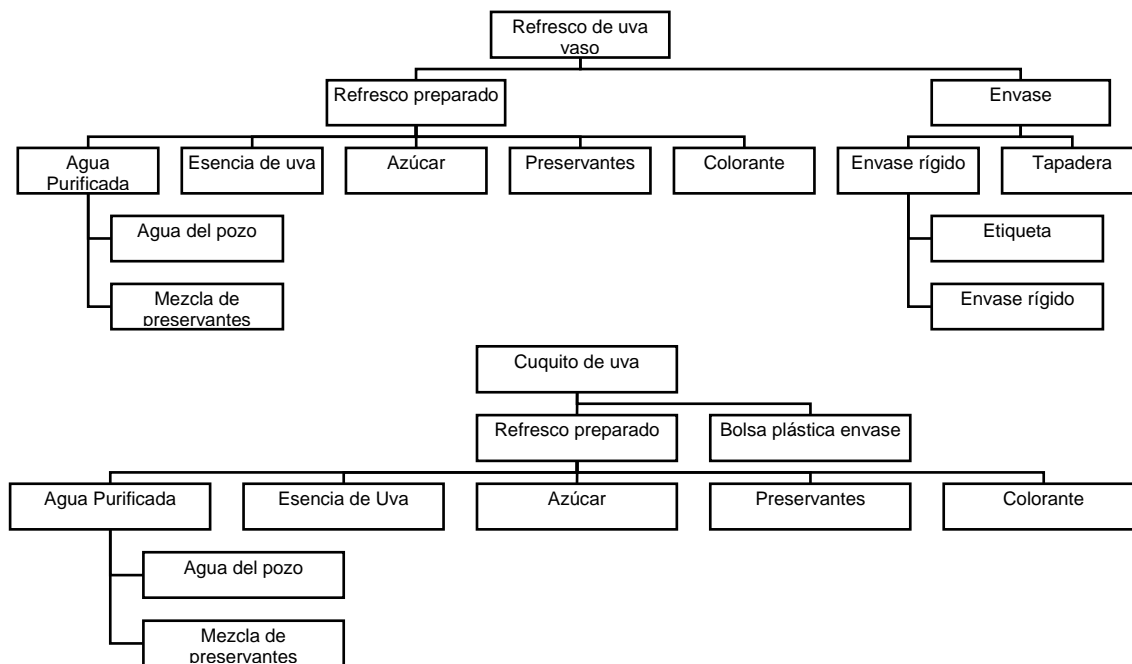


**2. Sabor uva.** Hay dos presentaciones, vaso y cuquito. Ambas están dirigidas específicamente al público infantil. Se recomienda el mismo para la refacción escolar. El cuquito de uva representa ventas más elevadas que el refresco de uva en vaso, debido, a su precio y consistencia. Se venden solamente presentaciones pequeñas, ya que esta dirigido a niños quienes por lo general, lo compran en la tienda del colegio o en la tienda de la esquina.

*a. Presentaciones*

Nombre del producto	Volumen en ml	Tipo de envase	Presentación mayorista
Refresco uva vaso	230 ml	Polietileno rígido	Bandeja de 24 unidades
Cuquito de uva	230 ml	Bolsa plástica	Polisaco de 50 unidades

*b. Fórmula*



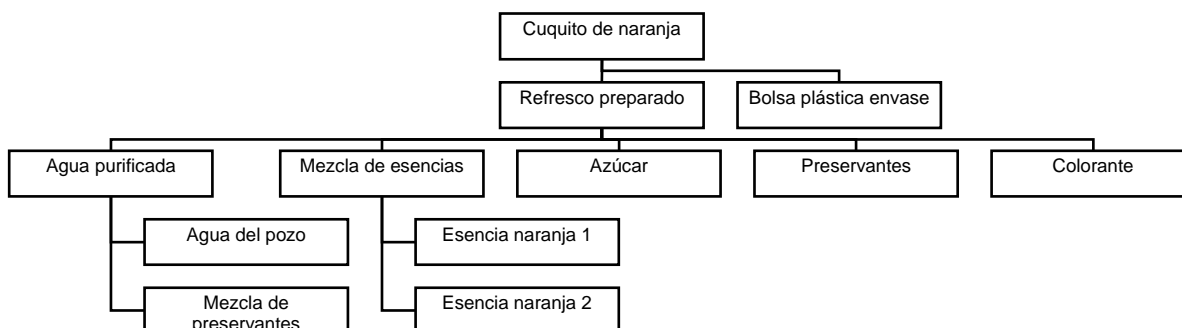
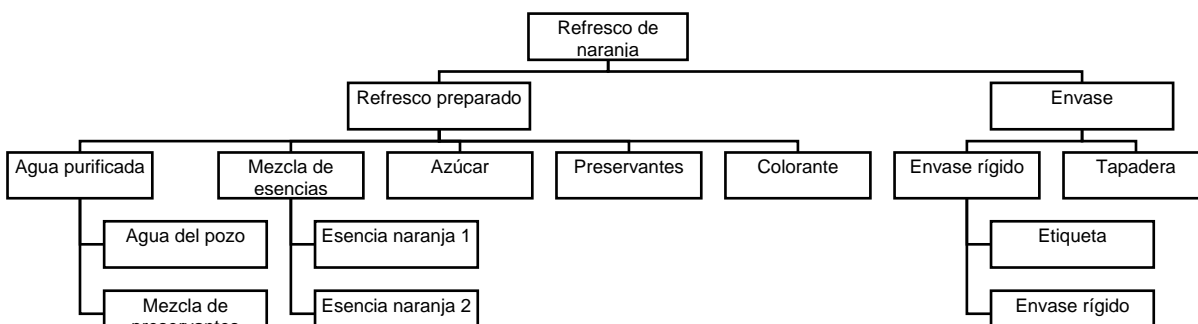
**3. Sabor naranja.** La empresa vende dos refrescos de naranja muy distintos entre sí. El primero el contenido en envase rígido, el cual está dirigido al público mayor, y el segundo el cuquito de naranja orientado al público infantil.

El refresco de naranja se caracteriza por su fuerte consistencia, ideal para ser bebido mezclado con hielo o durante el desayuno. También es muy usado como mezclador. El cuquito se vende sobre todo como complemento de la refacción escolar, ya sea en los supermercados o en las tiendas escolares.

*a. Presentaciones*

Nombre del producto	Volumen en ml	Tipo de envase	Presentación mayorista
Refresco naranja vaso	230 ml	Polietileno rígido	Bandeja de 24 unidades
Cuquito de naranja	230 ml	Bolsa plástica	Polisaco de 50 unidades
Refresco naranja medio litro	500 ml	Polietileno rígido	Bandeja de 24 unidades
Refresco naranja litro	1000 ml	Polietileno rígido	Bandeja de 12 unidades

Refresco naranja medio gallon	1700 ml	Polietileno rígido	Bandeja de 8 unidades
Refresco naranja gallon	3750 ml	Polietileno rígido	Bandeja de 4 unidades



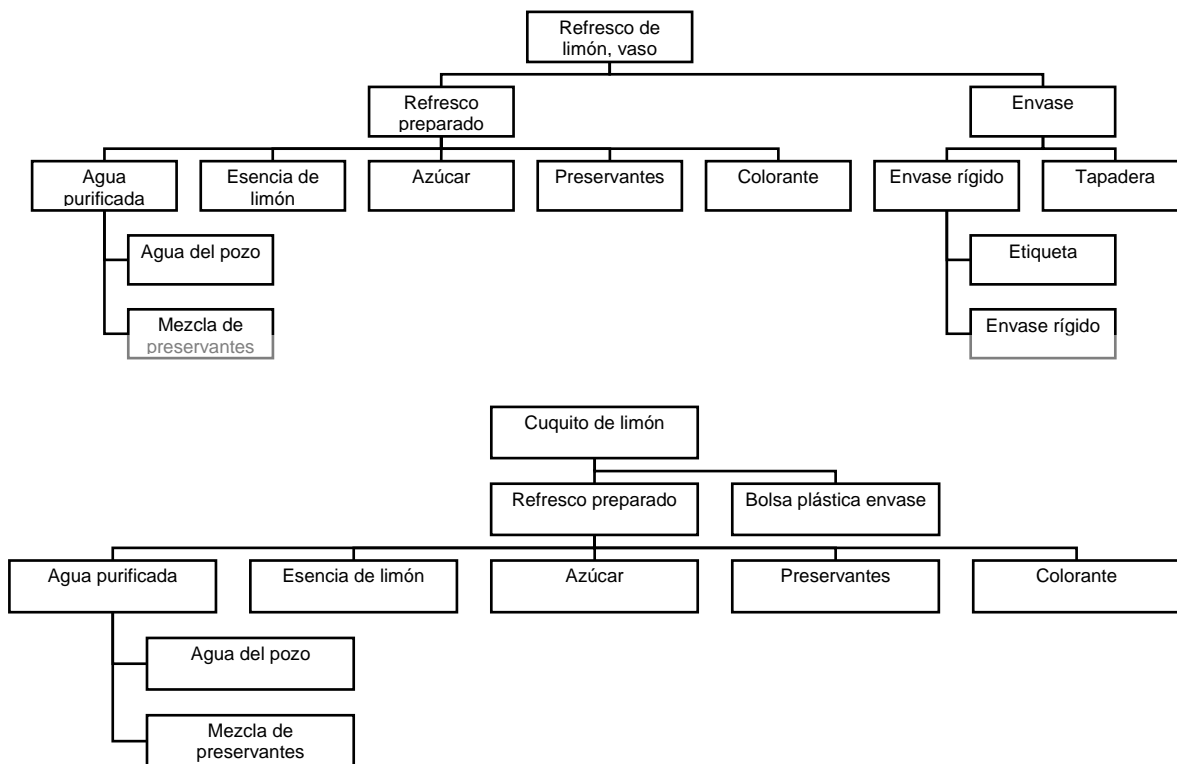
**4. Sabor limón.** Este producto, similar a la limonada se vende en dos presentaciones vaso y cuquito. La consistencia y sabor del líquido de las dos presentaciones es la misma. Aunque fue ideado pensando en el público infantil, éste ha sido del gusto de adolescentes y adultos, lo cual ha determinado que las ventas de este sabor sean superiores a aquellas otras que no se puedan vender como mezcladores.

En un futuro la empresa planea lanzar al mercado presentaciones más grandes de este producto, ya que tiene indicios de que sí existe demanda para el mismo.

#### a. Presentaciones

Nombre del producto	Volumen en ml	Tipo de envase	Presentación mayorista
Refresco limón vaso	230 ml	Polietileno rígido	Caja de 24 unidades
Cuquito de limón	230 ml	Bolsa plástica	Bolsa de 50 unidades

*b. Fórmula*

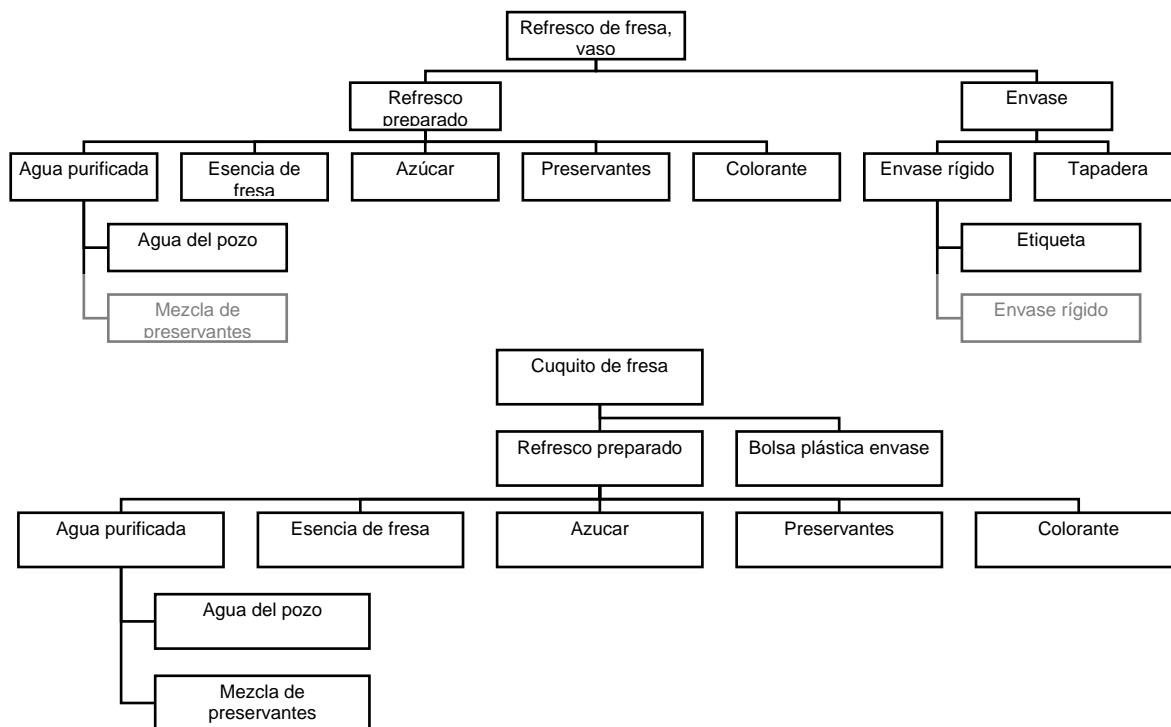


5. **Sabor fresa.** Hay dos presentaciones, vaso y cuquito. Ambas están dirigidas específicamente al público infantil. Se recomienda el mismo para la refacción escolar. El cuquito de fresa representa ventas más elevadas que el refresco de fresa en vaso, debido a su precio y consistencia. Se venden solamente presentaciones pequeñas, ya que los niños solamente compran dichas presentaciones, por lo general en la tienda de la escuela o el colegio.

*a. Presentaciones*

Nombre del producto	Volumen en ml	Tipo de envase	Presentación mayorista
Refresco fresa vaso	230 ml	Polietileno rígido	Caja de 24 unidades
Cuquito de fresa	230 ml	Bolsa plástica	Bolsa de 50 unidades

*b. Fórmula*



**6. Sabor melocotón.** Éste está dirigido a todas las edades, pudiéndose consumir de muchas formas. Suele consumirse como bebida fría a cualquier hora del día, ya sea sola o con hielo. Es un excelente mezclador. Debido a este uso, la venta de presentaciones grandes, tales como medio galón o galón son bastante elevadas.

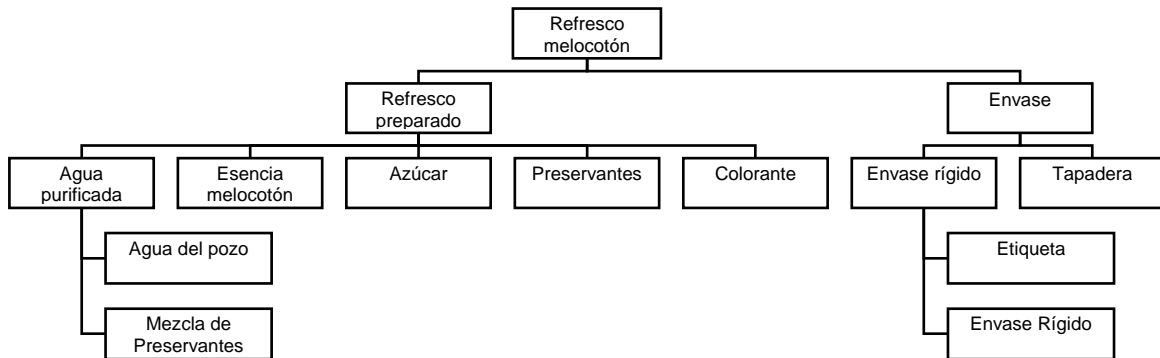
El producto es de reciente introducción. Se ha percibido un gran crecimiento en las ventas de este producto, debido a su versatilidad y al hecho de que es una bebida excelente para la hora del desayuno, o para la elaboración de cócteles especiales.

Este sabor no se ofrece en cuquito.

*a. Presentaciones*

Nombre del producto	Volumen en ml	Tipo de envase	Presentación mayorista
Refresco melocotón vaso	230 ml	Polietileno rígido	Caja de 24 unidades
Refresco melocotón medio litro	500 ml	Polietileno rígido	Caja de 24 unidades
Refresco melocotón litro	1000 ml	Polietileno rígido	Caja de 12 unidades
Refresco melocotón medio gallon	1700 ml	Polietileno rígido	Caja de 8 unidades
Refresco melocotón gallon	3750 ml	Polietileno rígido	Caja de 4 unidades

*b. Fórmula*



## IV. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

### A. Generalidades

Las instalaciones de la empresa en estudio se encuentran dentro de una finca de café, localizada dentro del municipio de San Francisco Zapotitlán. La finca tiene una extensión aproximada de una caballería con 30 manzanas. Este lugar cuenta con una sección utilizada por la industria estudiada, un beneficio de café, casa patronal, casas de los trabajadores y zonas de cultivo de café, banano, mangos y otros frutos tropicales. La sección industrial se encuentra al frente de la finca, contigua al ingreso a la misma y frente a la carretera. Está ubicada antes de la casa patronal y del beneficio de café. La ubicación de la sección industrial dentro de la finca se debe al hecho de que todos los días ingresan y salen personas que tienen restringido el acceso a otras partes de la finca, entre ellas trabajadores, proveedores y compradores. También está ubicada allí debido a que en esta sección se tiene una zona de despacho de producto y un área de recepción. Estando allí la sección industrial se facilitan las maniobras de los camiones.

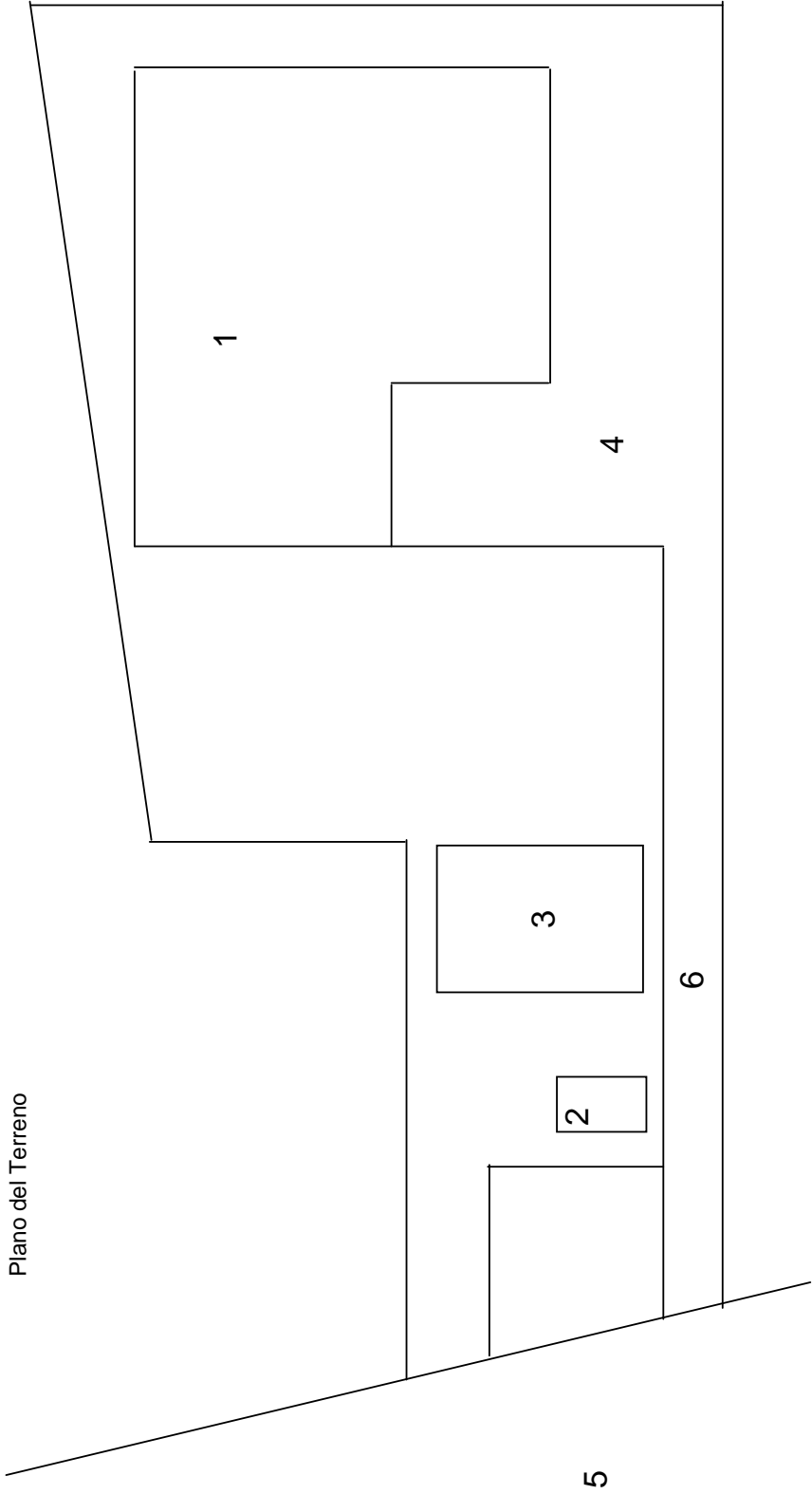
La sección industrial ocupa un aproximado de diez mil metros cuadrados, estando compuesta por las siguientes secciones:

**1. Planta de producción.** La planta de producción es el módulo construido para el

almacenamiento de materia prima y empaques. Aquí se realizan las distintas mezclas de sabores y formulación de refrescos. Cuenta con su planta de purificación de agua. También se encuentra aquí el área de envase de refrescos y agua pura, así como las secciones de recepción de materia prima y despacho de producto terminado.

El módulo de producción cuenta con un área de 1025 m<sup>2</sup>, dentro de los cuales hay baños para los empleados, rampas para carga y descarga de camiones, taller de mantenimiento y dos cuartos refrigerados.

El módulo tiene paredes construidas con block de cemento. Por la parte de afuera estas paredes no tienen ningún recubrimiento. En las secciones de formulado y envase las paredes están recubiertas de azulejo con el propósito de facilitar su lavado y cumplir con las normas de higiene. El techo es de lámina galvanizada. Como no tiene ningún recubrimiento térmico, la zona de producción es bastante caliente, lo cual dificulta el trabajo dentro de la planta. El piso es una torta de cemento. Como la torta es lisa se puede lavar con facilidad. Cuenta con una buena ventilación, ya que se procura que dentro de la planta haya una ventilación cruzada. Hay buena iluminación natural, apoyada también por lámparas fluorescentes.



Nomenclatura

- 1. Planta de Producción
- 2. Guardianía
- 3. Módulo de Oficinas
- 4. Patio de maniobras y parqueo de camiones
- 5. Carretera
- 6. Calle de Acceso

2. **Guardianía.** Está ubicada en la entrada a la finca. Es un módulo de quince metros cuadrados. Cuenta con una pequeña oficina para el guardia de turno y un baño con inodoro y lavamanos. El módulo es una construcción de block con recubrimiento, tanto interno como externo. Tiene una buena iluminación y ventilación natural, ya que hay ventanas de paletas tanto al norte como al sur del módulo. Al frente de este módulo hay un pequeño estacionamiento para visitantes.

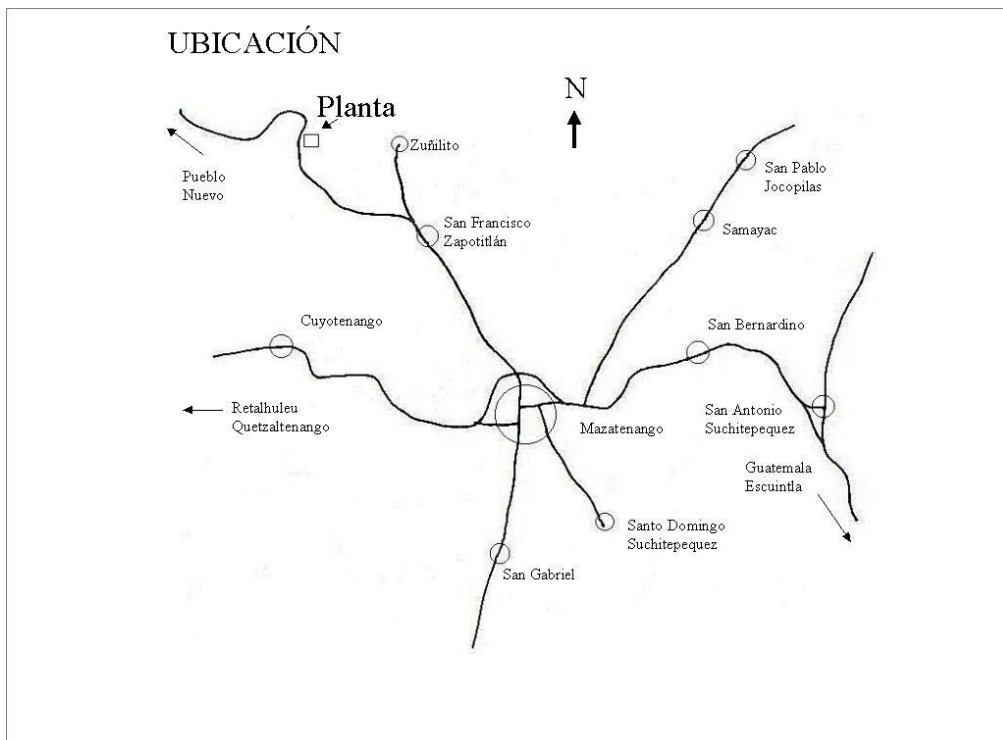
3. **Módulo de oficinas.** Es una construcción de block con recubrimiento y techo de loza de concreto de ciento sesenta metros cuadrados. Es una construcción de un nivel. Cuando se diseño, se hizo en dos niveles, por lo que cuenta con un área para gradas y una estructura que soporta un segundo nivel. Cuenta con un área de recepción y sala de espera, además aquí se encuentran las oficinas de gerencia, ventas, contabilidad y caja. También cuenta con dos baños, uno para mujeres y otro para hombres. Hay una sala de sesiones, la cual es utilizada por el personal de oficinas como comedor. Los empleados operativos carecen de un comedor. El módulo tiene buena iluminación y ventilación natural, ya que fue diseñado buscando una iluminación norte sur y ventilaciones cruzadas.

4. **Patio de maniobras y parqueo de camiones.** Ésta es un área de aproximadamente tres mil metros cuadrados diseñada para el parqueo de los camiones y sus maniobras. Dentro de esta área están localizadas las secciones de carga y descarga. Está completamente pavimentada. En sus alrededores hay lámparas halógenas para facilitar maniobras nocturnas. Es bastante extensa debido a que es utilizada por cabezales y furgones de dimensiones considerables.

5. **Calle de acceso.** Ésta es la vía de acceso a toda la finca. Atraviesa la zona industrial. Es bastante ancha. Esto con el objetivo de permitir el acceso de camiones a la sección industrial, al beneficio de café y a la casa patronal. Al final de la zona industrial hay otra garita de acceso, la cual tiene el objetivo de no permitir el ingreso a la finca de personas que sí están autorizadas de permanecer dentro de la sección industrial.

## **B. Ubicación**

La planta de la empresa estudiada, se encuentra localizada en el municipio de San Francisco Zapotitlán, en jurisdicción del departamento de Suchitepeque. Para llegar al municipio de San Francisco Zapotitlán hay que tomar la carretera internacional del Pacífico con rumbo hacia la frontera con México (CA-2 Oeste). A la altura del kilómetro 162, sobre la circunvalación de Mazatenango se cruza hacia el norte sobre una carretera asfaltada. San Francisco Zapotitlán se encuentra a siete kilómetros de Mazatenango. Siguiendo la ruta hacia el norte, rumbo al municipio de Zuñilito, a un kilómetro de San Francisco se encuentra el cruce hacia Pueblo Nuevo. Sobre esta carretera, a unos tres kilómetros de la intersección antes mencionada se encuentra la planta de la empresa estudiada.



La planta está ubicada dentro de una finca de café. Se decidió construirla en este lugar para aprovechar los nacimientos de agua de la misma y a su vez la infraestructura del beneficio de café de la finca. De esta forma se diversifican las actividades económicas de los dueños de la finca, pudiendo sobrevivir a la crisis del café y crear nuevas fuentes de trabajo.

La principal debilidad de esta ubicación es la ausencia de un servicio de transporte continuo. Solamente pasan por la finca cuatro camionetas al día, hecho que implica tener transporte para empleados, en los casos en los cuales, se necesite trabajar horas extras o turnos nocturnos.

### ***C. Distribución***

Se entiende como distribución de planta a la colocación física ordenada de los medios industriales, tales como maquinaria, equipo, trabajadores, espacios requeridos para el movimiento de materiales y su almacenaje y además el espacio necesario para la mano de obra indirecta, servicios auxiliares y los beneficios correspondientes.

La planta de la empresa en estudio tiene una distribución por proceso. Este tipo de distribución está bien adaptado para la producción de un gran número de productos similares. Consiste en varios departamentos bien definidos. Cada uno de ellos está dedicado a una sola operación o a muy pocas tareas.

La distribución por proceso tiene ventajas e inconvenientes inherentes. Una de las mayores ventajas es su capacidad de adaptarse a una gran variedad de productos similares. Las máquinas del tipo general son menos caras que las preparadas para un

producto determinado. La experiencia es un proceso particular que permite tanto a operarios como a supervisores llegar a ser especialistas eficientes en esta área. Los incentivos individuales pueden usarse para estimular al operario a la máxima producción con los consiguientes beneficios para él y la compañía.

Los equipos y máquinas de tipo general o uso múltiple permiten más fácilmente la eliminación del paro de la producción; si una máquina se para, otra puede ser preparada para realizar el trabajo y los costos de las máquinas por lo general, son menores, que en la distribución por producto.

Estas ventajas naturales se contrarrestan en parte por ciertos inconvenientes como la necesidad de más espacio para depósito de los lotes a trabajar; la producción por lotes significa que hay un tiempo para comenzar y para acabar el lote, el cual por lo general es grande.

La planta tiene repartidas sus áreas en dos niveles. Aunque el segundo debe considerarse como un mezanine, ya que sólo ocupa un área parcial del edificio. Pero las actividades llevadas a cabo allí son sumamente importantes. A continuación se describen cada una de las áreas de la planta de producción.

**1. Cuarto de bombas y calderas.** En esta parte se encuentran localizadas las bombas, filtros y calderas necesarias para extraer de los pozos, procesar, purificar y hervir el agua que se utilizará para la fabricación de los refrescos. Cuenta con tableros de mando y de controles para facilitar el manejo de estos aparatos. Las operaciones realizadas allí son automatizadas.

**2. Líneas de envase y empaque.** En esta área se realizan las operaciones de envase del refresco y la colocación de los envases en cajas y el posterior empaque de estas cajas. Aquí hay dos líneas de envase en recipientes plásticos rígidos y un túnel de aire. Las líneas de envase constan de estaciones de alimentación de envase, de alimentación de líquido, colocación de tapaderas y etiquetado. El túnel de aire sirve para sellar con papel celofán las cajas donde se colocan los refrescos. Este tiene una estación de alimentación de cajas con refrescos y una estación para recoger dichas cajas ya selladas.

**3. Área de formulado y empaque en bolsa.** Ubicada en el mezzanine del segundo nivel, está compuesta por dos líneas de producción. La línea de formulado y la de empaque en bolsa. La primera consta de marmitas especiales donde se preparan las mezclas de los refrescos. Hay seis marmitas para este propósito, ya que se pueden preparar seis sabores a la vez. Contiguo a esta línea hay dos estaciones de trabajo donde se envasa el refresco en bolsa. Para llevar el producto a esta área es necesario el uso de montacargas. Las mezclas son llevadas a las líneas de envase por medio de bombas o usando la gravedad. Se colocó la línea de formulado para aprovechar la gravedad.

4. **Área de armado de cajas de cartón.** Aquí hay una estación de trabajo para la elaboración manual de cajas de cartón. Está en el mezanine, sobre el área de envase de contenedores plásticos rígidos. Las cajas luego de ser engrapadas son apiladas y lanzadas hacia abajo.

5. **Recepción.** Aquí se recibe la materia prima. El receptor registra los ingresos de suministros dentro del inventario. Los suministros son colocados aquí momentáneamente para luego ser trasladados a la bodega correspondiente. En este lugar se guardan los montacargas y la mayor parte de los trockers pertenecientes a la empresa.

6. **Rampa de recepción.** En esta área se lleva a cabo la descarga de suministros que vienen en los distintos furgones. Esta zona es descubierta, por lo tanto, aquí no se puede dejar material. La rampa permite descargar fácilmente furgones elevados utilizando montacargas. Esto facilita el trabajo de los auxiliares de bodega, ya que no tienen que trabajar cargando en sus espaldas paquetes pesados.

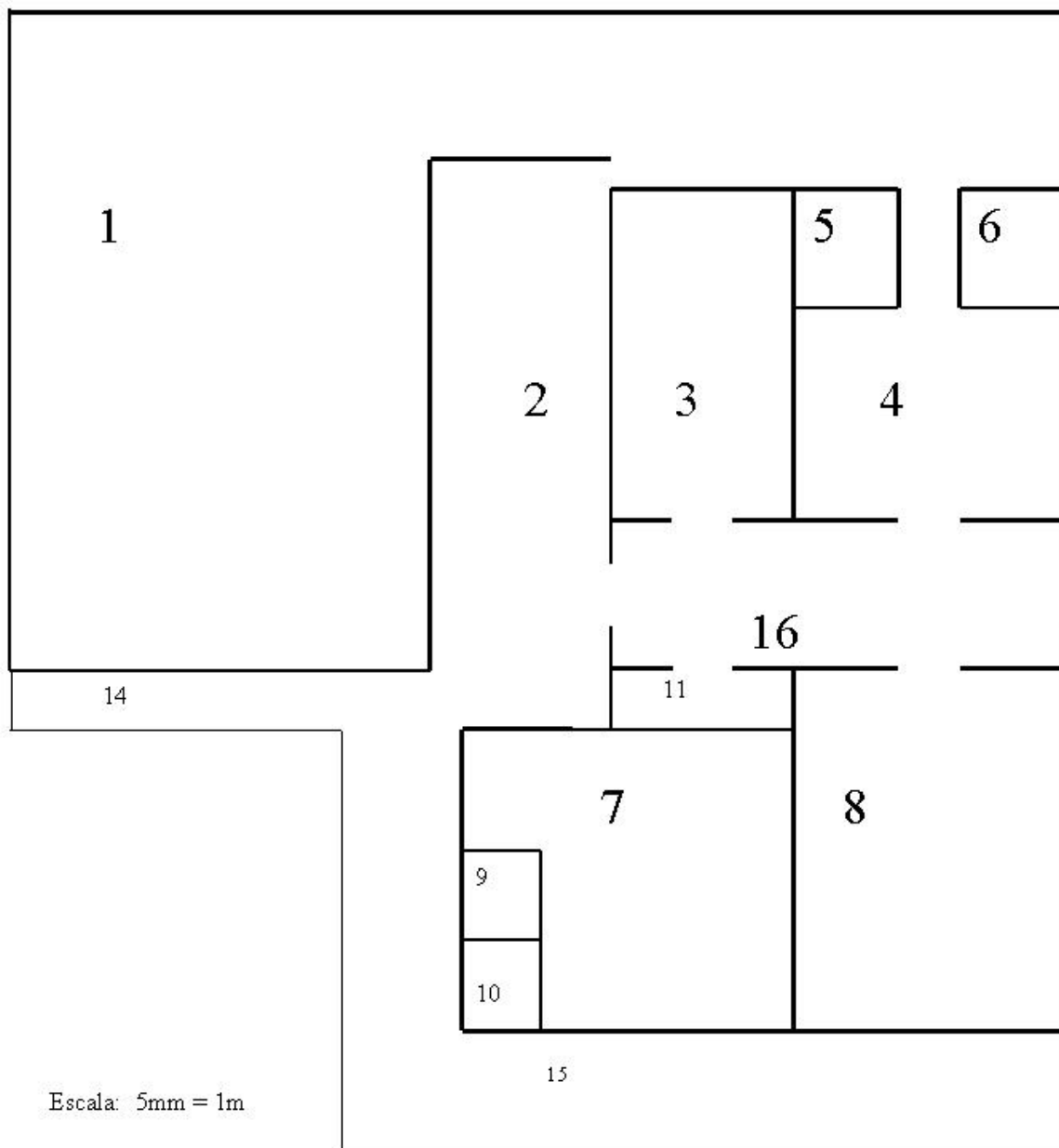
7. **Rampa de despacho.** Es donde se despacha el producto terminado para su posterior distribución. Como se carece de una bodega de producto terminado, esta rampa sirve como zona de almacenamiento temporal de producto terminado. Se supone que el producto terminado debe despacharse el mismo día. La rampa facilita la carga del producto a furgones grandes utilizando trockers o montacargas, evitando que los trabajadores tengan que cargar paquetes pesados. Aquí también hay un pequeño escritorio donde se elaboran las notas de envío para su posterior registro.

8. **Taller de mantenimiento.** Consta de un pequeño taller para actividades de mantenimiento y una bodega de insumos de mantenimiento. Hay equipo de soldadura, pintura, plomería y herramientas para trabajos con electricidad. Su ubicación es problemática, ya que está contigua al área de envase y a la rampa de despacho, pudiendo provocar los trabajos de mantenimiento contaminación del producto terminado.

9. **Bodega de empaques.** Es el lugar donde se almacenan los distintos materiales de empaque. En este lugar se almacenan contenedores plásticos, etiquetas, rollos plásticos para envase en bolsa, papel celofán y cartón impreso para fabricar cajas. También se guardan algunas tarimas que sirven para el manejo de materiales y producto terminado.

10. **Bodega de materias primas.** Aquí se almacenan los preservantes químicos y el azúcar necesarios para la fabricación de los refrescos. En esta bodega es muy importante la higiene y el control de humedad, ya que las materias almacenadas aquí se pueden arruinar si no se cuidan estos aspectos.

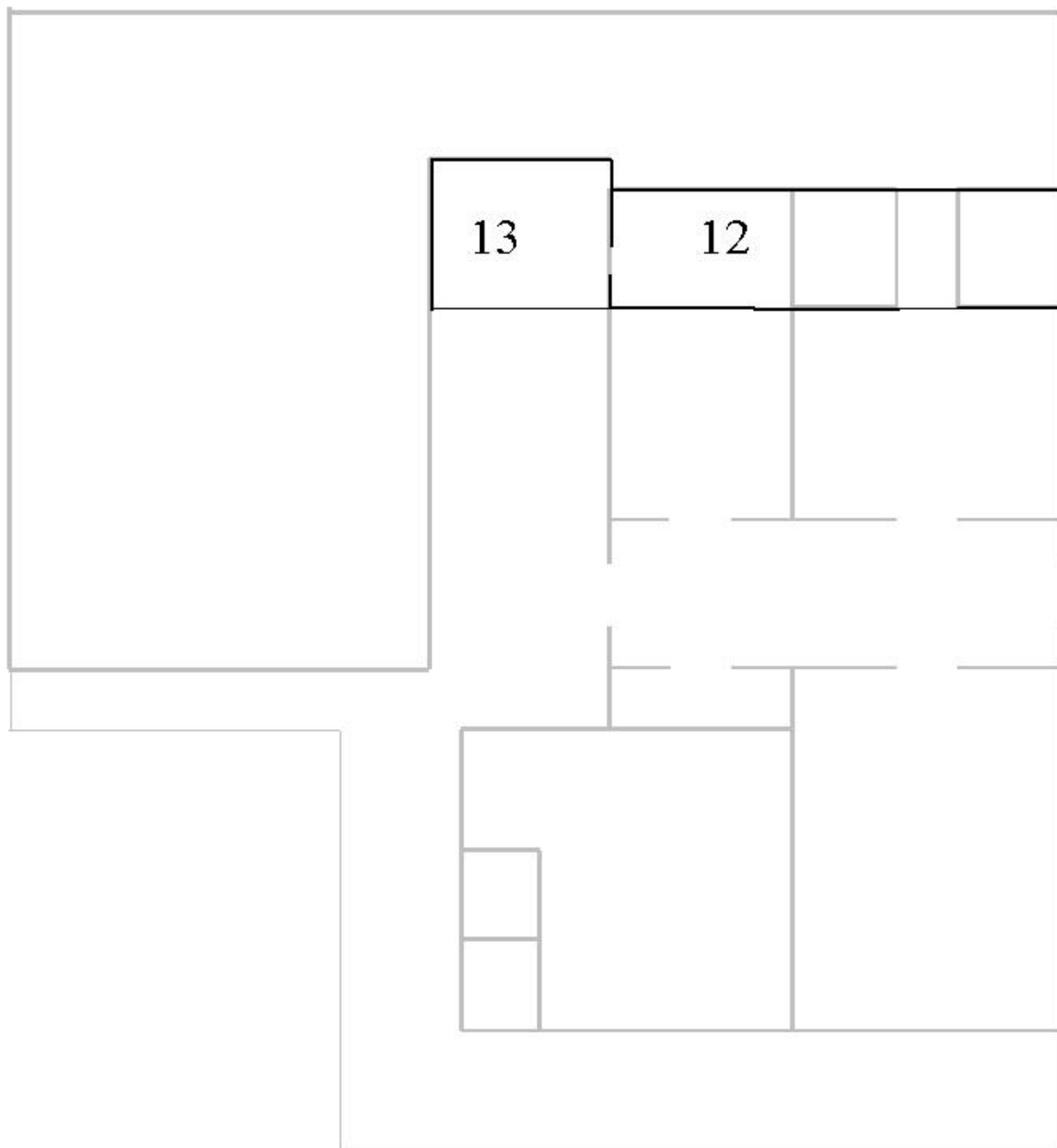
11. **Cuartos refrigerados de esencias.** Las esencias deben almacenarse a 35°F. Por eso se necesitan cuartos refrigerados, ya que al almacenarse por más de 48 horas a temperatura ambiente se descomponen. Debe procurarse mantener sus puertas cerradas. Por lo general, se tiene materia para utilizar un cuarto frío, lo cual permite tener uno



### Nomenclatura

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1. Cuarto de bombas y calderas    | 9. Baño de damas                                 |
| 2. Líneas de empaque              | 10. Baño de caballeros                           |
| 3. Bodega de empaques             | 11. Bodega insumos de limpieza                   |
| 4. Bodega de materias primas      | 12. Formulado y empaque en bolsa (segundo nivel) |
| 5. Cuarto refrigerado de esencias | 13. Cajas de cartón (segundo nivel)              |
| 6. Cuarto refrigerado de          | 14. Rampa recepción                              |

Plano segundo nivel



apagado e intercalar el uso de los cuartos refrigerados para actividades de limpieza y mantenimiento.

**12. Bodega de insumos de limpieza.** Es el lugar donde se almacenan las herramientas y químicos necesarios para realizar la limpieza del lugar. Debe permanecer cerrado para evitar contaminar el ambiente de la planta.

**13. Vestíbulo central.** Separa las distintas partes de la planta. Provee de una circulación adecuada entre las distintas partes de la planta. Por su ancho pueden transitar en el montacargas y trockers, sin interrumpir las actividades de los demás.

## **V. REVISIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN**

### ***A. Generalidades***

El procedimiento de elaboración y envase de refrescos en líneas generales consiste en las siguientes partes:

- Extracción y purificación del agua a utilizar.
- Formulación del refresco.
- Envase del refresco.
- Preparación de la presentación mayorista.

Estas partes son muy parecidas para todas las presentaciones existentes. Lo que varía entre cada una son: la mezcla utilizada, el método utilizado para envasar (cuquito vs. envase rígido), el tiempo para envasar cada presentación (vaso, litro, medio galón, galón) y la preparación de la presentación mayorista (bandeja o polisaco).

Al estudiar la preparación de agua pura se puede observar que el proceso a seguir es casi el mismo que el utilizado para la fabricación de refrescos de sabores. La única diferencia es que no se necesita la fase de formulación.

Para realizar la revisión de los procesos de producción se escogieron tres presentaciones: cuquito de naranja, refresco de naranja en vaso y bolsa de agua pura. Se procedió así porque permite evaluar dos métodos de envase utilizado, comparar y contrastar ambos métodos y a su vez conocer el proceso de preparación y envase de agua pura.

Se analiza la presentación de cuquito de naranja, ya que es el sabor que presenta el mayor volumen de ventas (Aprox. 50 % de la venta de cuquitos). El refresco de naranja en vaso fue escogido por el mismo factor.

No fue necesaria la evaluación de la preparación de otros sabores porque el proceso utilizado para formular es exactamente el mismo. En cuestión de tiempos y movimientos no hay diferencias. No se estudiaron otros tamaños de envase rígido, ya que los métodos y movimientos utilizados para cada tamaño son iguales, variando únicamente el tiempo utilizado para verter el líquido dentro del envase y el número de unidades correspondientes a la presentación mayorista.

### ***B. Trabajo de campo***

El trabajo de campo se realizó durante los meses de febrero y marzo del año 2002. Para la ejecución del mismo se visitaron varias fábricas de envase de agua pura y refrescos.

El trabajo de campo consistió en las siguientes partes:

**1. Visita preliminar a la planta estudiada.** Se realizó una visita de inspección general. Se conocieron las instalaciones de la planta y se observaron los procesos utilizados en la misma. Durante la visita se pudo establecer una idea general sobre la distribución de la planta y sobre los métodos utilizados. Se utilizó un día para efectuar esta visita. Durante ésta se conocieron los distintos productos y presentaciones y se pudo comprobar que los métodos de producción eran muy similares entre sí. También se estableció que la principal diferencia entre los métodos observados estaba entre el envase en bolsa plástica y el envase plástico rígido.

**2. Visita de reconocimiento a los procesos de producción.** La visita consistió en una revisión un poco más detallada a los procesos de producción. El propósito de efectuar esta visita fue elaborar los diagramas de flujo generales correspondientes a las presentaciones que se querían analizar. Se utilizaron aproximadamente dos horas para poder hacer un borrador del diagrama de flujo por presentación.

**3. Visita a otras fábricas de refrescos y agua pura.** Se visitaron cuatro fábricas similares a la fábrica estudiada. Cada visita duró aproximadamente dos horas. Como el tiempo que se tenía disponible era tan escaso, solamente se procedió a tomar notas y elaborar diagramas de flujo generales sobre los procesos de producción. La idea de estas visitas era tener un punto de vista más amplio sobre la elaboración y envase de líquidos para consumo humano. Lo aprendido en las visitas brindó una perspectiva mucho mejor para poder estudiar los procesos de la empresa.

**4. Toma de tiempos para las distintas fases del proceso.** La longitud del estudio de tiempos dependerá en gran parte de la naturaleza de la operación individual. El número de ciclos que deberá observarse para obtener un tiempo medio representativo de una operación determinada depende de los siguientes procedimientos:

- Por fórmulas estadísticas.
- Por medio del ábaco de Lifson.
- Por medio del criterio de las tablas de Westinhouse.
- Por medio del criterio de la General Electric.

Se utilizó el método de las fórmulas estadísticas para determinar el número de tomas de tiempo que habrá que realizarse. Los demás procedimientos implican el uso de tablas, gráficas, lo cual implica interpolaciones, asimismo tomar supuestos, tales como labores muy especializadas los cuales no aplican al caso dado.

Estos procedimientos pueden utilizarse cuando se puede realizar un gran número de observaciones, pues cuando el número de éstas es limitado y pequeño se utiliza para el cálculo del tiempo normal representativo la medida aritmética de las mediciones efectuadas.

Para determinar las observaciones necesarias por fórmulas estadísticas, el número N de observaciones necesarias para obtener el tiempo de reloj representativo con un error de e%, con riesgo fijado de R%, se aplica la siguiente fórmula:

$$N = \left( \frac{K * \sigma}{e * \bar{x}} \right)^2 + 1$$

Siendo:

K = el coeficiente de riesgo cuyos valores son:

K = 1 para riesgo de error de 32 %

K = 2 para riesgo de error de 5%

K = 3 para riesgo de error de 0.3%

$\sigma$  = la desviación estándar de un conjunto de datos ya medidos

$\bar{x}$  = la media aritmética de los tiempos de reloj

Para obtener una media aproximada y una desviación estándar para hacer estos cálculos se procedió a efectuar diez tomas para cada fase del proceso, teniendo estos datos calcular el número de tomas a efectuar utilizando la fórmula dada anteriormente. Se tomó R = 5% y e = 5%, para este estudio.

a. *Toma de tiempos del proceso de formulación.* La formulación es la parte más importante de todo el proceso y es la fase que puede provocar el mayor número de demoras dentro del proceso. Como la formulación de un sabor se realiza una o dos veces al día fue necesario tomar tiempos durante varios días. Luego de las diez tomas se obtuvieron los siguientes valores:

$$\bar{x} = 3528.80 \text{ segundos}$$

$$\sigma = 169.13$$

$$N = 3$$

Por lo tanto se concluye que con tres tomas de tiempo se puede obtener los valores necesarios para tener mediciones con un error menor al 5%. Las mismas visitas fueron aprovechadas para otras fases del trabajo de campo.

b. *Toma de tiempo del proceso de envase.* Como cada una de estas fases ocurre bastante rápido, en vez de tomar tiempos por repetición se contaron repeticiones por unidad de tiempo (5 minutos), ya que así se tenía una medición más exacta, ya que no se pierden segundos en la toma de cada repetición. Luego de diez ciclos se pudieron obtener las siguientes mediciones:

$$\bar{x} = 0.78 \text{ segundos}$$

$$\sigma = 0.1977$$

$$N = 106$$

Se concluye que para tener una medición con un porcentaje de error del cinco por ciento se necesitan 106 tomas de tiempo.

c. *Toma de tiempos del proceso de empaque.* Durante esta fase del estudio se analizaron los tiempos y movimientos del proceso de preparación de la presentación mayorista, ya sea polisaco o bandeja. Luego de diez mediciones se obtuvieron los siguientes valores:

$$\begin{aligned}\bar{x} &= 31.76 \text{ segundos} \\ \sigma &= 7.87 \\ N &= 100\end{aligned}$$

Por lo tanto se concluye que se necesitan 100 tomas para obtener valores con errores menores al cinco por ciento.

d. *Análisis de la recepción de materias primas.* Se observó detenidamente el proceso, pero no se hicieron tomas de tiempo ya que la oscilación de tiempo para cada ciclo es muy grande. El objetivo de esta fase del trabajo de campo es estandarizar el proceso, sin dar un tiempo estándar para el mismo.

e. *Análisis del despacho de producto terminado.* Se procedió a estudiar que pasaba con el producto terminado desde que salía de la línea de producción hasta que salía de la planta. Debido a la enorme variación existente entre los distintos pedidos no se pudo establecer un tiempo estándar para este proceso, pero sí se estandarizó el mismo.

### C. Agua pura

1. *Método actual.* El procedimiento de extracción y purificación de agua pura se da automatizado. Primero se extrae el agua del pozo localizado en las inmediaciones de la planta, luego esta pasa por varios filtros, un filtro de ozono tipo depósito y una planta de decantación que consta de filtros minerales. El propósito de esta fase es decantar las impurezas que trae el agua y separarlas químicamente. Luego, se lleva a un depósito de donde se bombea el agua hacia las marmitas, donde ésta se hierve. Hay un empleado que revisa que el sistema esté funcionando adecuadamente.

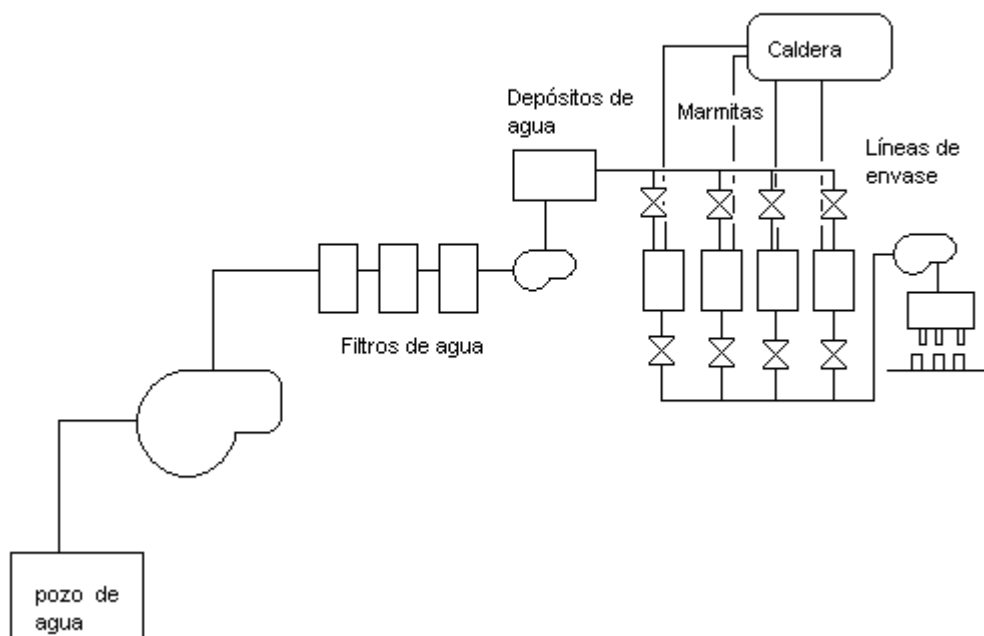
El agua se envasa en bolsa plástica. La línea de envase de agua pura en bolsa plástica es muy sencilla. Primero el agua se hierve en marmitas. Luego se deja enfriar y se envía a la línea de envase. La máquina la deposita dentro de un sobre formado al sellar y cortar una bobina plástica sellada. Una vez lleno el sobre, sella la parte de arriba y la corta. Todo el proceso es automático. La bolsita de agua cae dentro de una canasta. Hay un empleado que revisa el buen funcionamiento del proceso. Este mismo recoge las canastas cuando se llenan de bolsitas y las sustituye por canastas vacías, otro empleado pone cincuenta bolsitas dentro de una bolsa grande de plástico y luego amarra la bolsa.

2. *Discusión.* Al observar el proceso de purificación y envase de agua, se puede determinar que los procesos se llevan a cabo de una manera eficiente, ya que no requieren de un mayor grado de intervención humana y la calidad del producto es buena. El proceso de purificación por sí mismo consta de filtrado y hervido. El objetivo de la

primera parte es separarle al agua todas las impurezas que puede traer del pozo y del camino recorrido. Luego se hierve el agua con el objetivo de desinfectarla.

Las máquinas utilizadas para envasar el agua ya son antiguas, razón por la cual sólo se puede envasar 26 unidades por minuto, existiendo máquinas capaces de envasar incluso el doble de este número. Todavía así, la línea de envase de agua pura solamente se utiliza entre ocho y diez días por mes. La empresa considera duplicar sus ventas de agua pura en los próximos cinco años. Incluso este volumen de ventas es menor a la capacidad de la máquina, por lo tanto no se recomienda el reemplazo de este equipo. Es importante tomar en cuenta que el agua pura es un ingrediente básico de los demás productos de la empresa, por lo que al incrementarse la venta de cualquier sabor, puede ser necesario adquirir más marmitas. Los filtros y bombas son suficientes incluso habiendo un incremento del 350% de la demanda existente.










### Flujos de líquidos dentro de los procesos



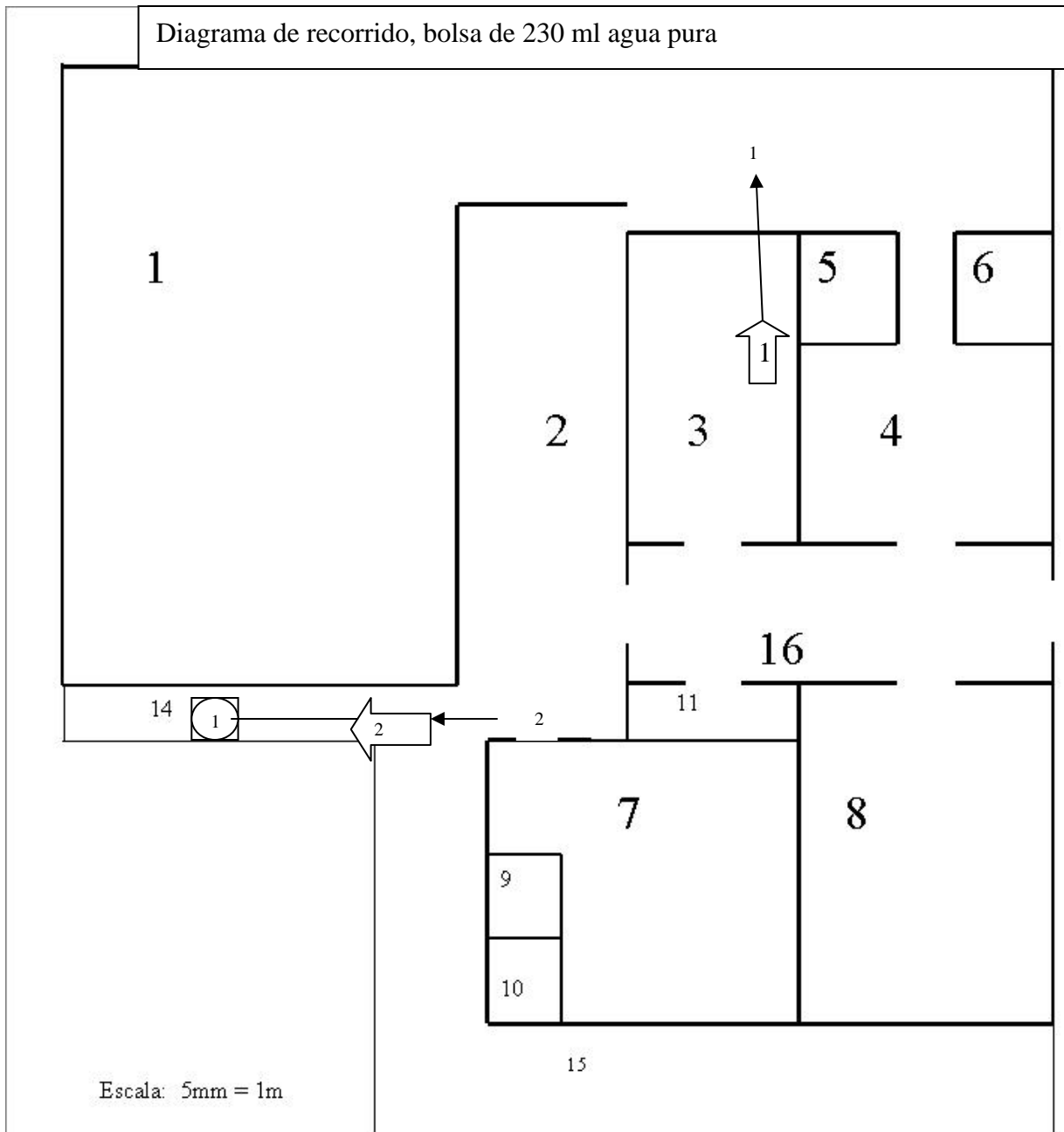
### Diagrama de flujo de proceso

Objeto del diagrama: Agua Pura, bolsa de 230 m Diagrama No. 01.  
 Dibujo No. \_\_\_\_\_ Parte No. Completo Diagrama del método Actual.  
 El diagrama empieza en: Bodega Mat. Prima Elaborado por: J. Juárez.  
 El diagrama termina en: Despacho a distribución Fecha 27/2/02 Hoja 1 de 2.

Distancia en metros	Tiempo en minutos	Símbolos	Descripción del proceso
---------------------	-------------------	----------	-------------------------

30 mts	5 min		Subir bobina para instalar en máquina
	25 min		Hervir agua ya filtrada y procesada
	2.29 segs		Llenado y sellado de las bolsitas con agua pura.
			Revisión del nivel del refresco en los envases.
	3 segs		Recoger los cuquitos de las canastas y agrupar 50 unidades.
	1min 20 segs		Ponerlos en su bolsa
25 mts	6 min		Traslado al área de despacho
			
	45 min		Despacho del producto

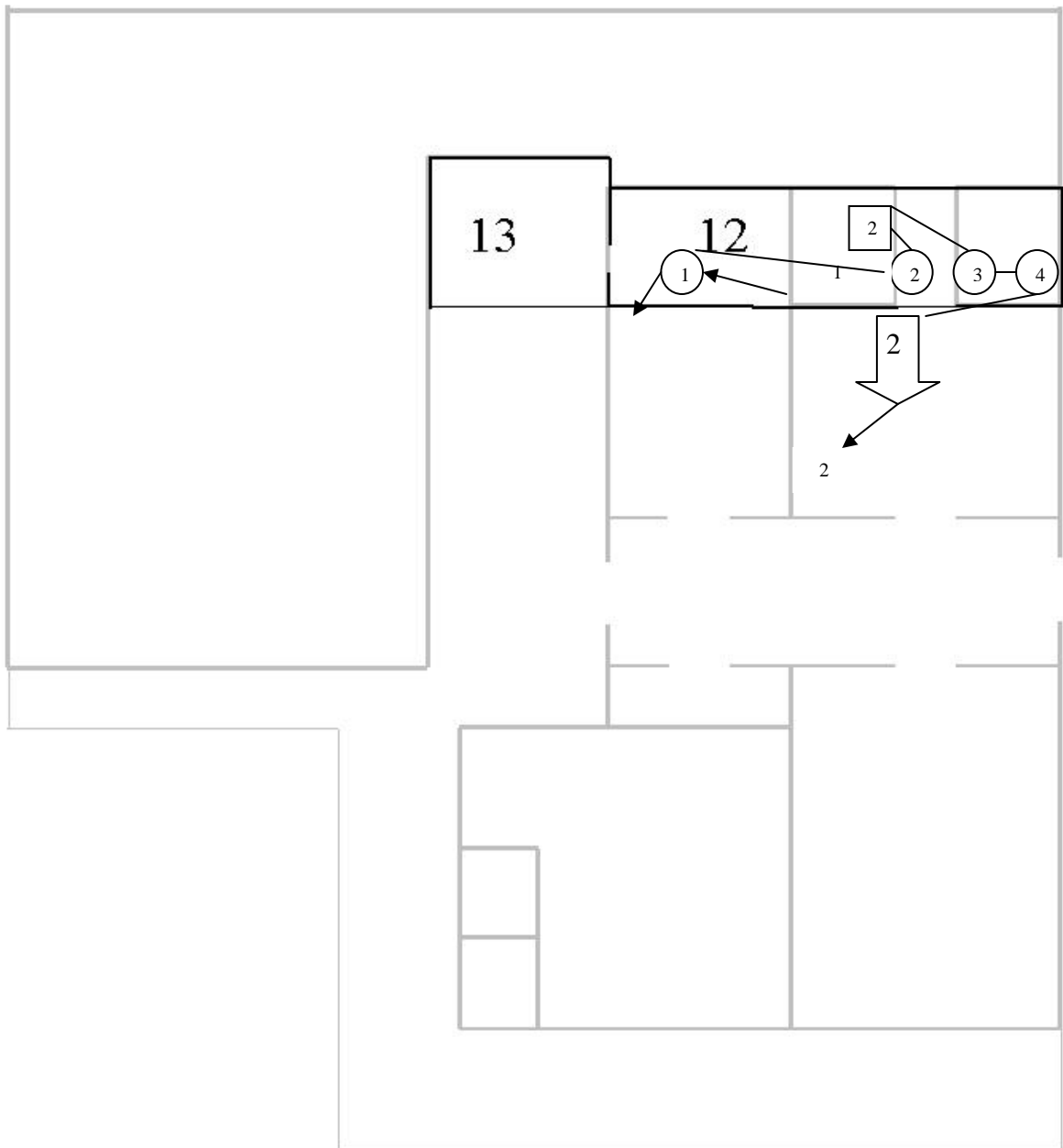
Resumen			
Evento	Número	Tiempo	Distancia
Operaciones	4	26 min 26 segs	
Inspecciones			
Actividades Combinadas	1	45 min	
Transportes	2	12 min	55 mts
Almacenamientos	1		
Retrasos			



### Nomenclatura

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1. Cuarto de bombas y calderas    | 9. Baño de damas                                 |
| 2. Líneas de empaque              | 10. Baño de caballeros                           |
| 3. Bodega de empaques             | 11. Bodega insumos de limpieza                   |
| 4. Bodega de materias primas      | 12. Formulado y empaque en bolsa (segundo nivel) |
| 5. Cuarto refrigerado de esencias | 13. Cajas de cartón (segundo nivel)              |
| 6. Cuarto refrigerado de esencias | 14. Rampa recepción                              |
| 7. Taller de mantenimiento        | 15. Rampa despacho                               |
| 8. Recepción                      | 16. Vestíbulo control                            |

Plano segundo nivel



## **D. Refrescos**

### **1. Refresco de frutas 230 ml, envase polietileno**

- a. *Método actual.* La producción de esta presentación consta de las siguientes partes: formulación del producto, envase del producto y empaque.

La formulación es la fase clave a la hora de hablar de refrescos, ya que ésta es la fase en la cual se fabrica el producto. En esta fase se usa el siguiente equipo: Balanza mecánica, pipetas, probetas, tubos de ensayo, marmitas y mezcladoras. La función de la balanza mecánica es ser un medio para medir las masas de los distintas materias primas utilizadas dentro del proceso. Las pipetas, probetas y tubos de ensayo son utilizados para medir volúmenes de esencias y otros líquidos utilizados en las mezclas. Las marmitas sirven para calentar el agua utilizada para realizar el refresco. La mezcladora sirve para mezclar agua caliente con los demás ingredientes utilizados en la mezcla.

El proceso completo consta de las siguientes partes (Ver diagrama de flujo):

- 1) Bombear agua hacia la marmita 300 lts.
- 2) Hervir el agua en la marmita.
- 3) Bombear 100 litros hacia la mezcladora.
- 4) Pesar 74 libras de azúcar, y agregar esta azúcar a la mezcladora.
- 5) Dejar que el azúcar se mezcle con el agua durante 3 minutos.
- 6) Medir y agregar mezcla de preservantes sólidos a la mezcla.
- 7) Mezclar el preservante con el refresco durante 3 minutos.
- 8) Medir en la probeta esencias y agregarlas al refresco dentro de la mezcladora.
- 9) Mezclar durante 5 minutos.
- 10) Agregar 200 litros de agua hirviendo a la mezcladora.
- 11) Agregar preservante líquido al refresco, este se mide con otra probeta.
- 12) Añadir colorante a la mezcla, este se mide usando probetas mas pequeñas.
- 13) Mezclar durante 15 minutos antes de envasar.

Todo el proceso de medición es manual, realizándose mediante prueba, error y verificación. No se tiene ningún equipo automático, ni electrónico para realizarlas.










El envase del refresco es la fase más complicada del mismo, y a su vez es la fase crítica. En esta fase es donde se dan los cuellos de botella, capaces de retrasar la producción y también es la fase propicia para analizar y donde se pueden encontrar las mayores economías.








La línea de envase consta de las siguientes estaciones y equipo:

- 1) Estación de alimentación de envases. Consta de una rueda de acero inoxidable, donde el operario coloca los envases nuevos que serán

## Diagrama de flujo de proceso

Objeto del diagrama: Refresco de Frutas, Vaso Diagrama No. 01 .  
 Dibujo No. \_\_\_\_\_ Parte No. Completo Diagrama del método Actual .  
 El diagrama empieza en: Bodega Mat. Prima Elaborado por: J. Juárez .  
 El diagrama termina en: Despacho a distribución Fecha 27/2/02 Hoja 1 de 2 .

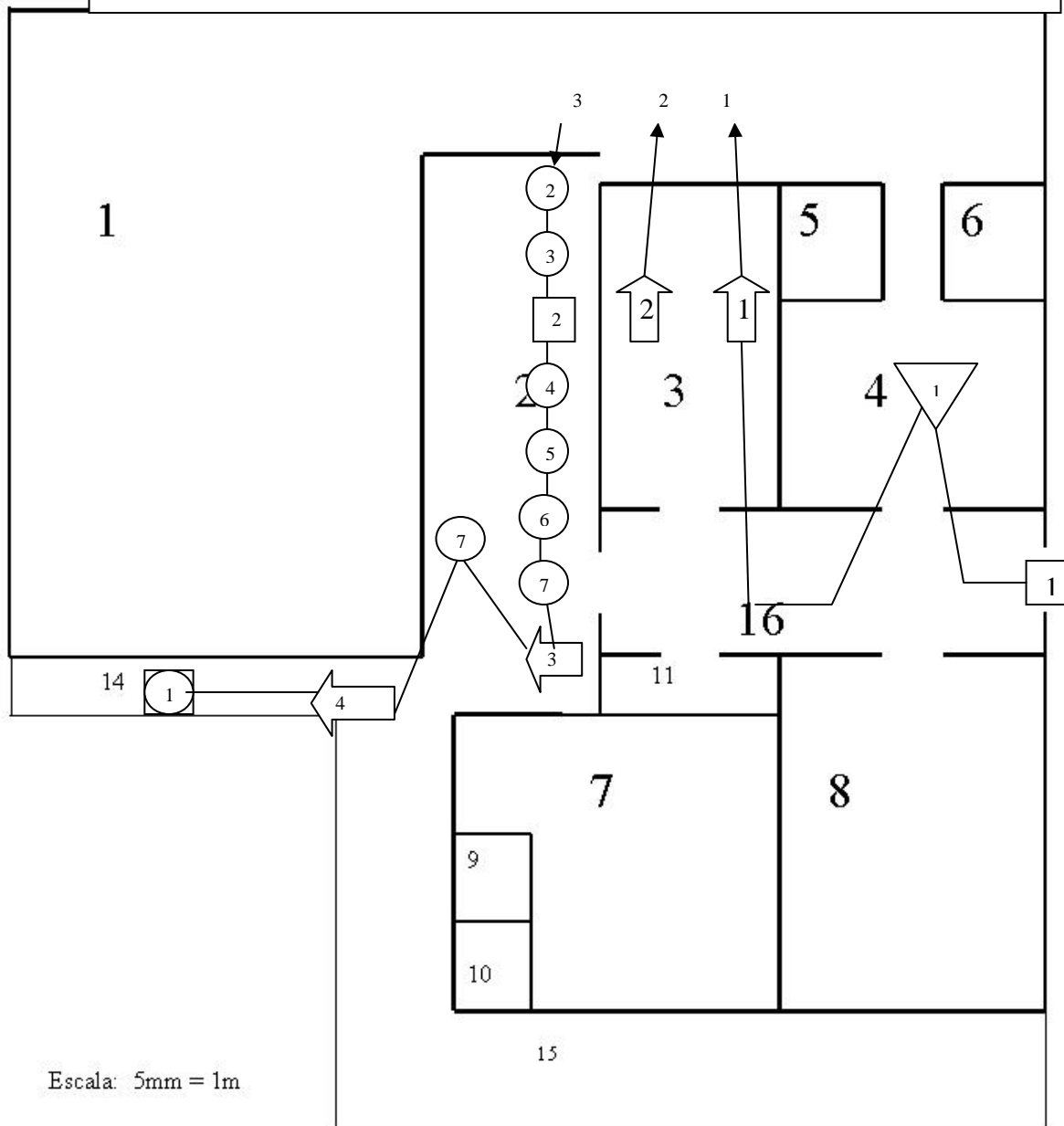
Distancia en metros	Tiempo en minutos	Símbolos	Descripción del proceso
	45 min		Recepción de materia prima
			Almacenaje de materia prima.
30 mts	6 min		Traslado de esencias, azúcar y preservantes a área de formulado.
20 mts	4 min		Traslado de envases, caja y papel celofan a área de envasado y empaque.
	59 min		Formulación de la mezcla (Refresco).
	0.85 segs		Alimentar línea de envases.
	1.06 segs		Llenado de los envases.
	.3 segs		Revisión del nivel del refresco en los envases.
	1.64 segs		Colocar tapaderas a los envases.

	0.49 segs		Etiquetado de los envases (Fecha de Vencimiento).
	1.02 segs		Colocar los refrescos en sus cajas.
2 mts	1 min 30 segs		Traslado a la línea de empaque
	10.52 segs		Empaque con papel celofán de las cajas con refresco.
10 mts	4 min		Traslado al área de despacho.
			
	45 min		Despacho del producto.

Resumen			
Evento	Número	Tiempo	Distancia
Operaciones	7	59 min 13.38 segs	
Inspecciones	2	45min	
Actividades combinadas	1	45 min	
Transportes	4	11 min 30 segs	62 mts
Almacenamientos	1		
Retrasos			

Capacidad de producción simultanea: 33 unidades por minuto

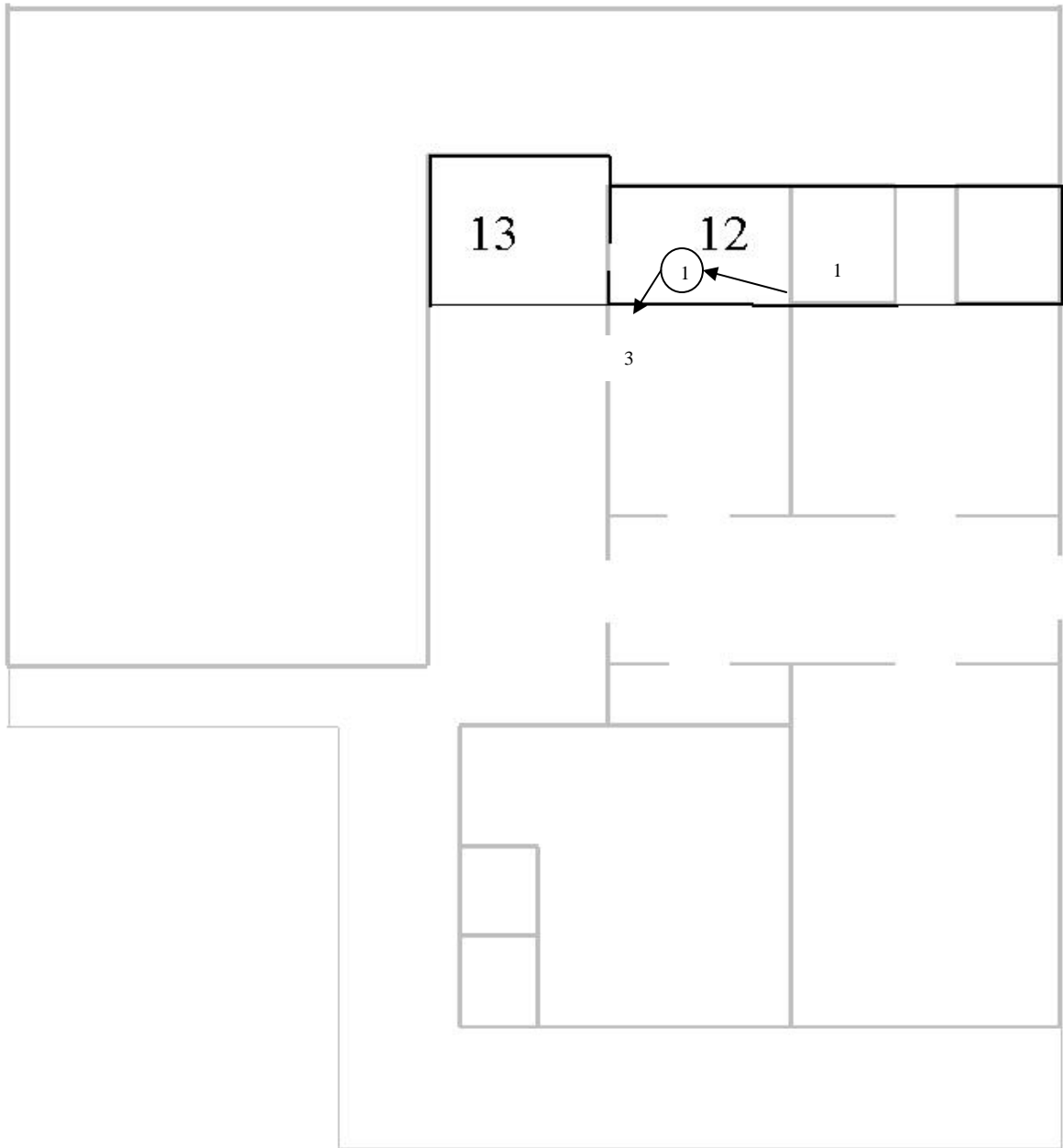
Diagrama de recorrido, vaso de naranja método actual



## Nomenclatura

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1. Cuarto de bombas y calderas    | 9. Baño de damas                                 |
| 2. Líneas de empaque              | 10. Baño de caballeros                           |
| 3. Bodega de empaques             | 11. Bodega insumos de limpieza                   |
| 4. Bodega de materias primas      | 12. Formulado y empaque en bolsa (segundo nivel) |
| 5. Cuarto refrigerado de esencias | 13. Cajas de cartón (segundo nivel)              |
| 6. Cuarto refrigerado de esencias | 14. Rampa recepción                              |
| 7. Taller de mantenimiento        | 15. Rampa despacho                               |
| 8. Recepción                      | 16. Vestíbulo central                            |

Plano segundo nivel



**DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO**

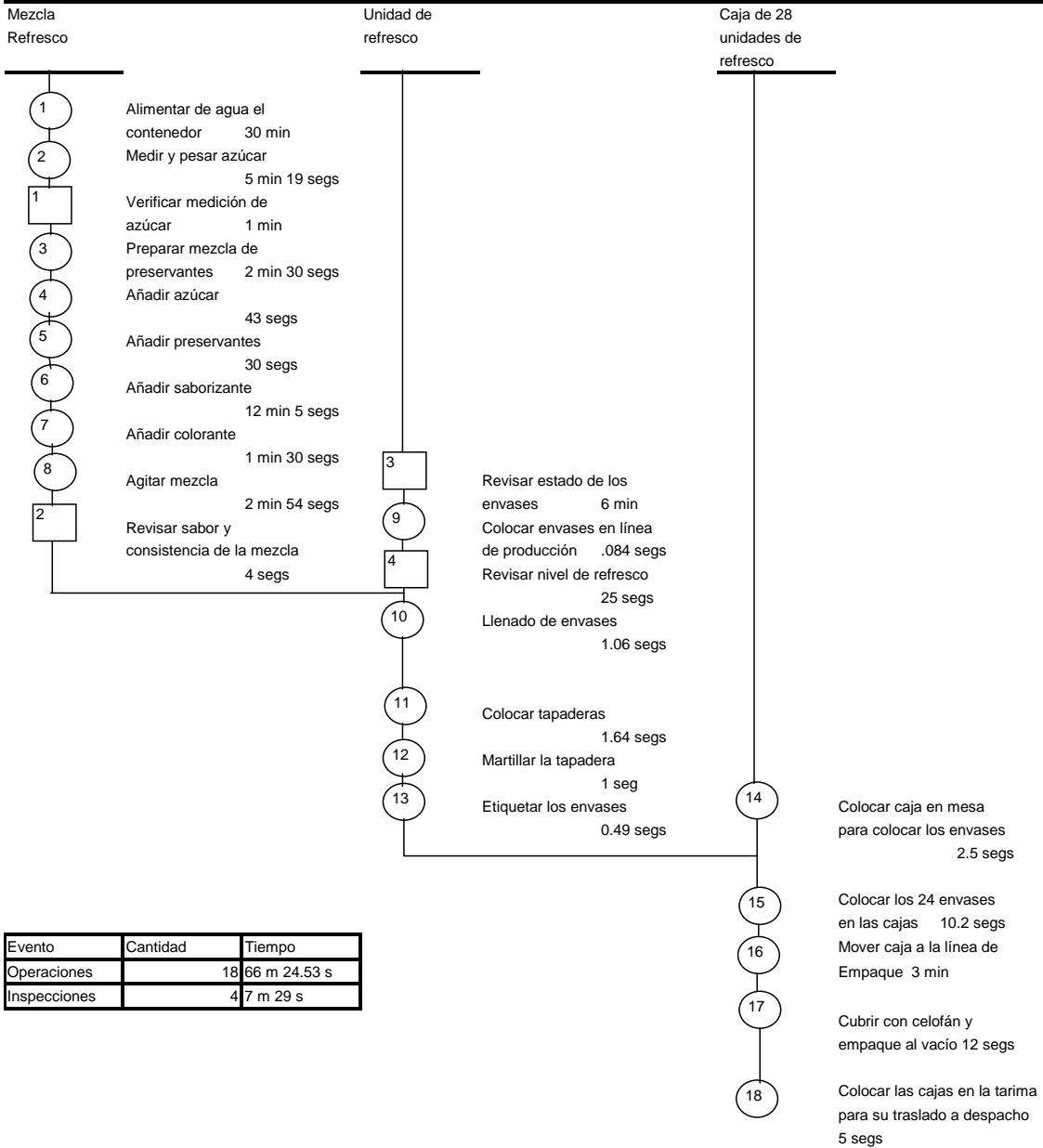
Objeto del diagrama: Refresco de frutas, caja de 28 vasos de 230 ml

Parte No.01

Trazado por: -Edgar Joaquín Juárez (27/2/02)

Diagrama No .02

Método: Actual



Evento	Cantidad	Tiempo
Operaciones	18	66 m 24.53 s
Inspecciones	4	7 m 29 s

utilizados en el proceso. En la parte continua a su banco le colocan las bolsas con envases nuevos, para facilitarle la colocación.

- 2) Estación de llenado. Esta estación tiene una llenadora semiautomática, colocada sobre la mesa transportadora. La llenadora debe ser accionada por el operario cada vez que se colocan envases debajo de ella.
- 3) Mesa transportadora. Aquí se trasladan los envases durante las distintas partes del proceso. No se tiene ninguna banda transportadora, por lo que los envases son movidos al ser empujados por los operarios.
- 4) Estación de etiquetado de fecha de vencimiento. Esta es una mesa donde se utiliza una etiquetadora manual.
- 5) Estación para colocar refrescos en su caja. Consta de una mesa redonda de acero inoxidable, donde llegan los envases para ser colocadas en sus cajas.

Partes del proceso de envase de refrescos (Ver diagrama de flujo):

- 1) Alimentación de envases. Durante esta parte del proceso el operario saca cuatro envases de su bolsa y los coloca al inicio de la línea, a su vez debe empujar los envases hacia la estación de llenado. Luego de haber empujado los envases debe volver a sacar y colocar envases. Esta parte se ve interrumpida cuando el operario se queda sin envases que colocar, causando retrasos en el resto del proceso.
- 2) Llenado. El operario de la línea de llenado debe colocar exactamente debajo de los tubos alimentadores los envases a llenar. Luego acciona la llenadora con el pie, la cual esta calibrada para verter la cantidad adecuada de refresco. Una vez termine la máquina esta operación el operario deberá empujar los envases a la siguiente estación. La llenadora puede llenar seis envases simultáneamente. En esta presentación puede completar 57 unidades en un minuto.
- 3) Colocar tapadera. En esta parte del proceso participan dos operarios, ya que se carece de una taponadora o coronadora para efectuar esta operación. El operario número uno saca tapaderas de una bolsa de tapaderas y las coloca sobre el envase. Luego empuja los envases. El operario dos deberá verificar que los envases que reciban tengan puesta la tapadera, en caso contrario deberá colocar tapaderas a los envases que lleguen sin ella. Este operario asegura las tapaderas martillándolas. Luego empuja los envases a la siguiente operación. Se tapan 33 envases en un minuto. Esta operación constituye el cuello de botella de toda la línea de producción.
- 4) Etiquetar fecha de vencimiento. En esta operación se les coloca a los envases una etiqueta que indica la fecha de producción del lote y la fecha de vencimiento. La operación se realiza con la ayuda de una etiquetadora manual.

- 5) Colocar los envases en su bandeja de cartón. Los envases ya llenados, tapados y etiquetados son colocados en la bandeja de cartón. La presentación mayorista de refresco de frutas 230 ml envase de polietileno es de 28 unidades. Se logran llenar 9 bandejas en un minuto.
- 6) La bandeja ya llena se coloca sobre una tarima de madera, que luego será movida a la línea de empaque final.








La tercera fase del proceso es el empaque de la presentación mayorista. Para esta fase se cuenta con una banda transportadora y un túnel de aire. El túnel de aire sirve para sellar con plástico la bandeja de cartón que contiene a los refrescos.







Esta fase consta de las siguientes operaciones (ver diagrama de flujo):

- 1) Mover la tarima de bandejas con refrescos a la línea de empaque.
  - 2) Sacar una bandeja de la tarima y colocarla sobre la banda transportadora.
  - 3) Colocar una película plástica sobre la bandeja, la cual deberá luego pasar bajo el túnel de aire.
  - 4) Poner la bandeja ya sellada en otra tarima de madera, la cual será transportada a la bodega de producto terminado.
- b. Método propuesto.* El método propuesto para el envase de vasos de Refresco de frutas 230 ml consta de las siguientes partes:
- 1) Alimentar la línea de producción. (El operario deberá ser capaz de colocar hasta 120 unidades en un minuto).
  - 2) Se llenan los envases en la llenadora automática y luego son tapados. (Ambos procesos son automáticos).
  - 3) A los envases se les adhiere la etiqueta de la marca y luego son codificados (Ambos procesos son automáticos).
  - 4) Al llegar los envases a la mesa redonda colocada al final de la línea los coloca en su bandeja, otro operario los pasa al túnel de aire localizado ahora frente a esta línea, quitando la tarima de madera que existía en el método anterior y quitando una fase del proceso intermedio.

## Diagrama de flujo de proceso

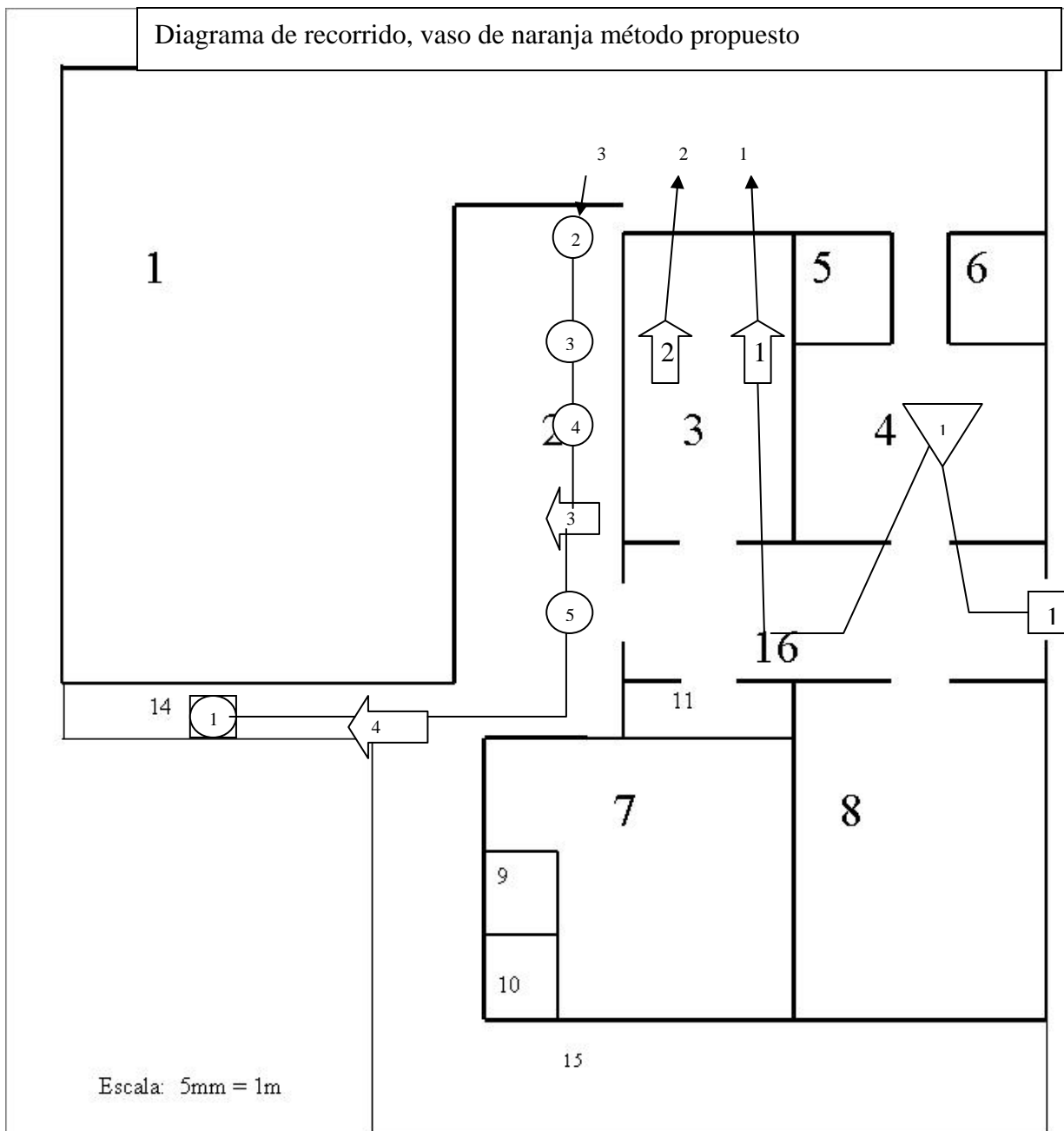
Objeto del diagrama: Refresco de Frutas, Vaso Diagrama No. 01.  
 Dibujo No. \_\_\_\_\_ Parte No. Completo Diagrama del método Nuevo.  
 El diagrama empieza en: Bodega Mat. Prima Elaborado por: J. Juárez.  
 El diagrama termina en: Despacho a distribución Fecha 27/2/02 Hoja 1 de 2.

Distancia en metros	Tiempo en minutos	Símbolos	Descripción del proceso
	45 min		Recepción de materia prima.
			Almacenaje de materia prima.
30 mts	6 min		Traslado de esencias, azúcar y preservantes a área de formulado.
20 mts	4 min		Traslado de envases, caja y papel celofan a área de envasado y empaque.
	59 min		Formulación de la mezcla (Refresco).
	0.30 segs		Alimentar línea de envases.
	0.30 segs		Llenado de los envases, taponado, etiquetado y codificado de los envases.

	0.30 segs		Colocar los refrescos en sus cajas
0.20 mts	10 segs		Traslado a la línea de empaque
	10.52 segs		Empaque con papel celofán de las cajas con refresco.
10 mts	4 min		Traslado al área de despacho.
			
	45 min		Despacho del producto.

Resumen			
Evento	Número	Tiempo	Distancia
Operaciones	5	59 min 1.5 segs	
Inspecciones	1	45min	
Actividades combinadas	1	45 min	
Transportes	4	14 min 10 segs	60.20 mts
Almacenamientos	1		
Retrasos			

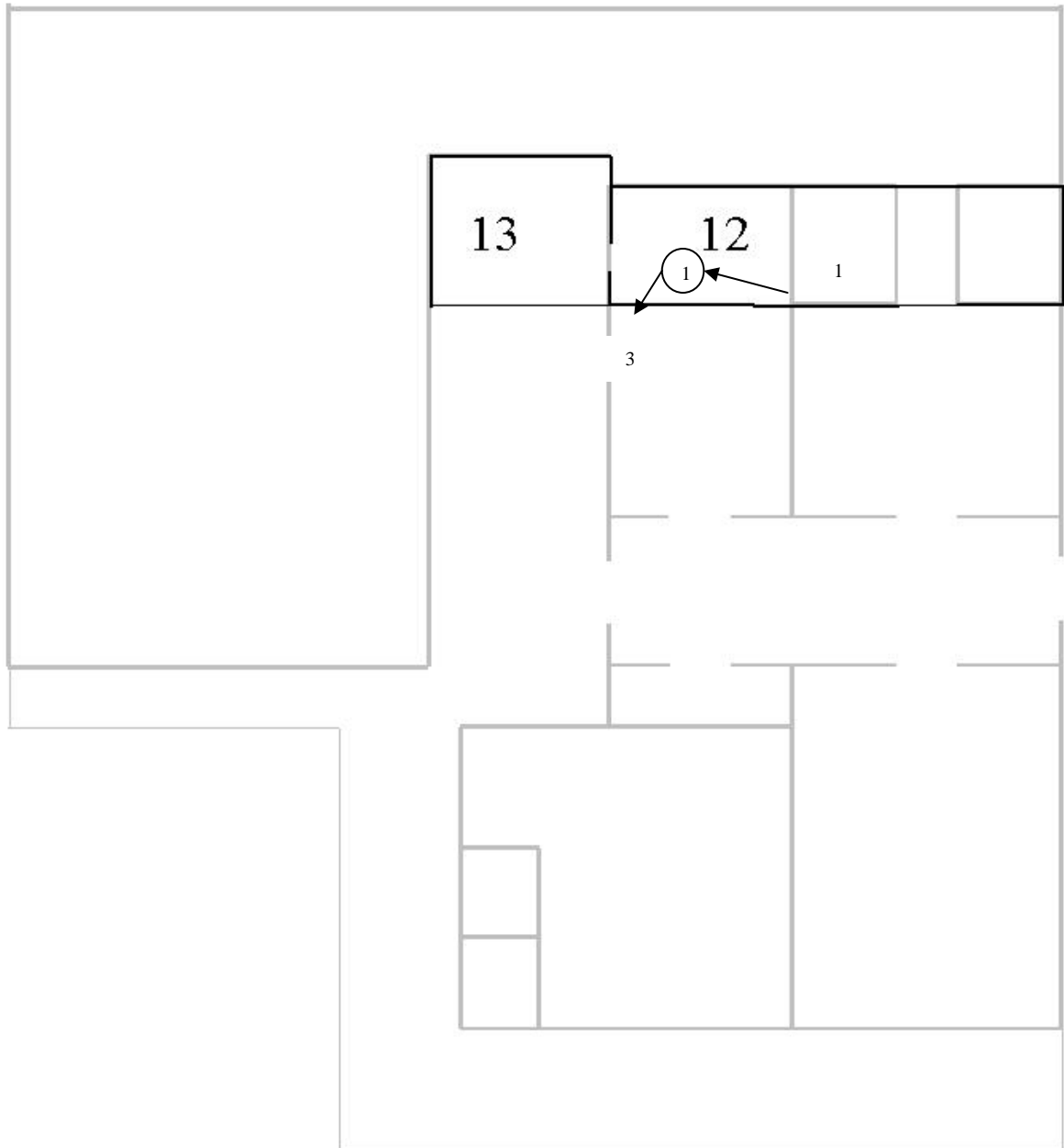
Capacidad de producción simultanea: 120 unidades por minuto



### Nomenclatura

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1. Cuarto de bombas y calderas    | 9. Baño de damas                                 |
| 2. Líneas de empaque              | 10. Baño de caballeros                           |
| 3. Bodega de empaques             | 11. Bodega insumos de limpieza                   |
| 4. Bodega de materias primas      | 12. Formulado y empaque en bolsa (segundo nivel) |
| 5. Cuarto refrigerado de esencias | 13. Cajas de cartón (segundo nivel)              |
| 6. Cuarto refrigerado de esencias | 14. Rampa recepción                              |
| 7. Taller de mantenimiento        | 15. Rampa despacho                               |
| 8. Recepción                      | 16. Vestíbulo central                            |

Plano segundo nivel



**DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO**

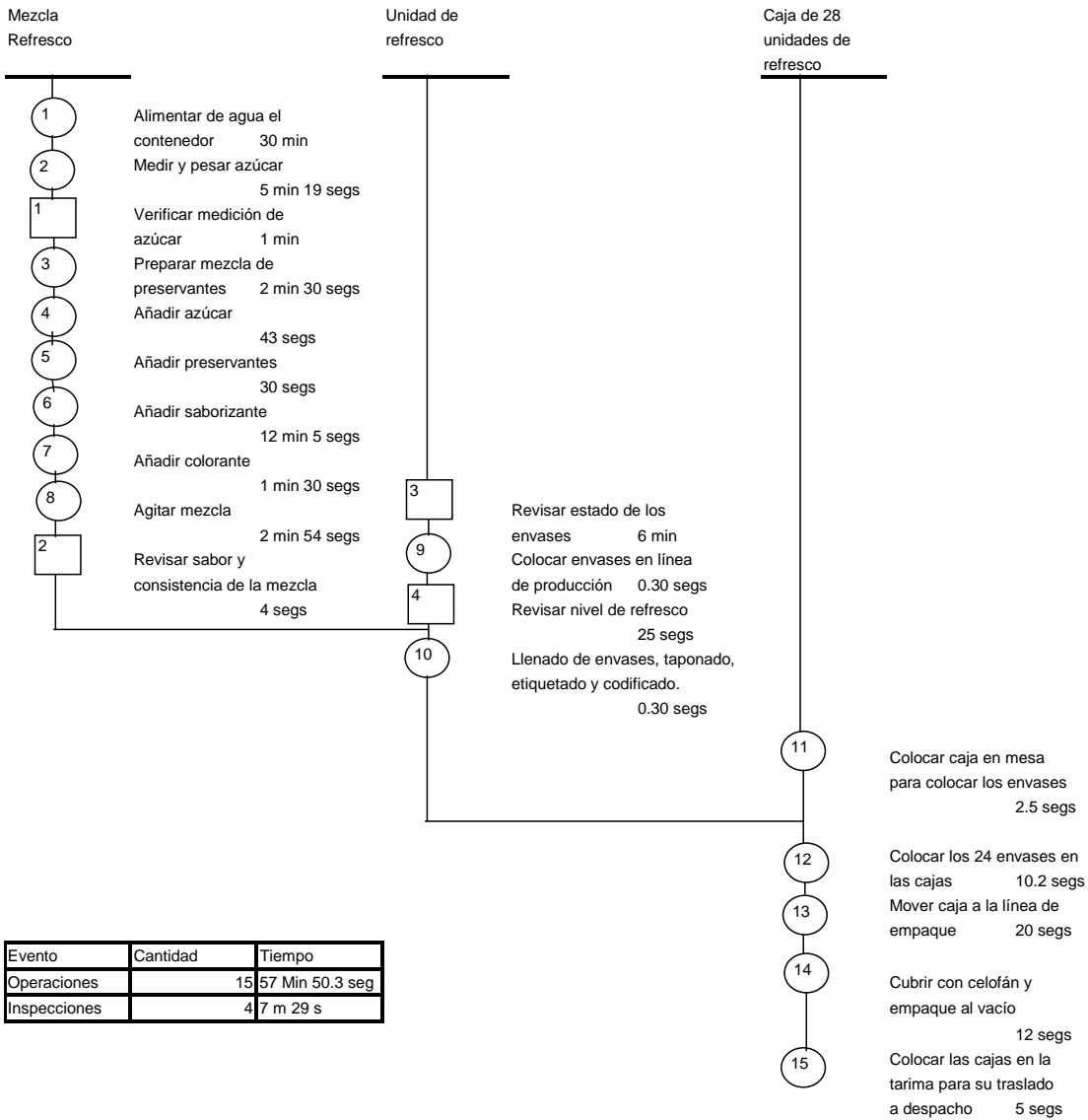
Objeto del diagrama: Refresco de frutas, caja de 28 vasos de 230 ml

Parte No. 01

Trazado por: Edgar Joaquín Juárez (27/2/02)

Diagrama No. 02

Método: Actual



c. *Discusión.* Al analizar el proceso como un todo, es importante señalar la necesidad de la sincronización entre las distintas fases del mismo. La formulación del producto la realiza un operario que empieza a laborar una hora antes que el resto del grupo. A su vez ésta es la fase que necesita un empleado más especializado que el resto de fases. Para iniciar el resto del proceso es importante tener formulado un batch completo. Muchas veces hay atrasos en la formulación del primer batch, razón por la cual se ha dado que empiezan a envasar refresco incluso una hora después de la hora indicada. Se puede continuar formulando durante todo el día, incluso se pueden hacer en otras marmitas y mezcladoras otros sabores, mientras se está envasando. Es importante señalar que no se debe dejar producto formulado sin envasar, ya que se puede echar a perder.

Otro factor que causa retrasos es que los operarios acumulan bandejas con refrescos sin empacar, esto causa retrasos ya que estorba el movimiento dentro de la planta y muchas veces dejan producto para empacar para el día siguiente, lo cual no es recomendable, ya que no se le da seguimiento a los lotes de producción en la manera adecuada, ya que se considera un lote según la fecha en la cual el producto fue empacado, y no según la fecha en la cual el producto fue formulado. También se da que acumulan tarimas de producto empacado que no es transportado a la bodega de producto terminado, interrumpiendo la circulación dentro de la planta.

Dentro de la fase de formulación se observan los siguientes detalles: Primero que el formulador usando el equipo que tiene disponible es capaz de fabricar durante la jornada muchísimo más producto del que se puede envasar durante el mismo período de tiempo, por lo que no se recomienda ninguna inversión para agilizar dicho proceso. El otro detalle que es necesario destacar es que al realizar mediciones manuales se pueden dar variaciones significativas en los contenidos de los distintos ingredientes, factor que puede influir en la calidad del producto. Existen varias soluciones al problema, entre las cuales se pueden mencionar las siguientes: Trabajar los preservantes como soluciones líquidas, las cuales pueden ser fabricadas en un volumen grande, en el cual las variaciones por efectuar mediciones manuales no afectarán significativamente el contenido del producto. Adquirir balanzas electrónicas automáticas para realizar los distintos pesajes, pero al trabajar las mezclas de sólidos, de la manera descrita anteriormente (Soluciones), puede descartarse esta inversión. Lo mismo se puede aplicar a las esencias y colorantes. En otros ingredientes, tales como el azúcar y el agua a utilizar, los errores en los cuales se puede incurrir en las mediciones no son significativos, ya que la precisión de los instrumentos utilizados es suficiente para que los errores no sean significativos.

La fase crítica dentro del proceso es el envase. La alimentación de la línea de producción no es problemática para el proceso, ya que el operario es capaz de alimentar la línea a una velocidad mayor que la velocidad en la cual se llenan los envases. Aquí lo importante es que el operario tenga a su alcance suficientes envases a su vez, procurar que no se quede sin insumos para trabajar.

El llenado de envases puede ser mejorado, al sustituir la llenadora semiautomática por una llenadora automática. Al realizar este cambio se puede quitar a este operario de la línea, permitiendo a la máquina trabajar a su velocidad, para este cambio también es necesario adquirir una banda transportadora. Existen máquinas capaces de llenar hasta 120 envases similares en un minuto.

La operación crítica de todo el proceso es la colocación el tapón en los envases. El proceso manual solamente realiza 33 unidades por minuto, provocando que la llenadora solamente se use a la mitad de su capacidad. Al adquirir una coronadora automática se puede reubicar a uno de los dos empleados de esta estación y a su vez utilizar la llenadora a su capacidad completa. Existen coronadoras adaptables a envases de polietileno y Pet capaces de taponar hasta 150 envases en un minuto. El empleado que permanecería trabajaría más que todo alimentando de tapaderas a la coronadora.

El etiquetado del envase es una operación que se puede automatizar por completo. Existen codificadoras con sensores de movimiento tales como la Videojet JR 500 las cuales imprimen fechas de vencimiento y números de lote al pasar los envases frente a las mismas. Para hacer funcionar esta máquina es necesaria una banda transportadora.

La colocación de los envases en su bandeja se realiza a una velocidad mayor que la velocidad en la cual se llenan los envases, por lo tanto no se considera una operación problemática.

Aunque etiquetar los envases con su marca se efectúa fuera de la línea de envase, mediante una etiquetadora automática esta operación puede incluirse dentro de la línea de producción.

Se recomienda añadir una banda transportadora o en su caso una mesa transportadora para trasladar las bandejas llenas al túnel de aire y así prescindir de colocar en la tarima las bandejas y moverlas hacia el túnel de aire.

La fase de empaque es la fase más eficiente de todo el proceso, por lo tanto no se recomienda hacerle ningún cambio, es más se pueden empacar muchísimas más cajas de las que se pueden envasar en una jornada.

*d. Estudio económico financiero.* Para proponer el nuevo método hay que hacer primero un estudio económico financiero, con el objeto de demostrar que el nuevo método ofrece una disminución significativa de costos, para el cual se tendrán los siguientes factores:

- 1) Proyección de ventas. La empresa vende actualmente 2,500,000 unidades de refresco en vaso de polietileno al año, sus planes son duplicar la venta de refrescos en un plazo de cinco años, incrementándose 500,000 unidades la venta por año.

Año	Volumen esperado en unidades
2003	2,500,000
2004	3,000,000
2005	3,500,000
2006	4,000,000
2007	4,500,000
2008	5,000,000

- 2) Costos según método actual. Para la línea de envase, se pueden hacer las siguientes consideraciones.

La línea tiene una capacidad de producir 33 unidades por minuto, al año son 3,500,000 unidades.

En ella trabajan siete operarios percibiendo Q1,026 al mes.

Valor al cual se puede vender el equipo que se tiene (Aprox US\$2,500.00).

Costo de mantenimiento del equipo (Aprox US\$ 1,500.00 anuales usando el equipo 2344 horas).

Consumo de electricidad (10,000 W a Q1.60 el kWh, usándose el equipo 2344 horas al año).

- 3) Costos para el nuevo método. La línea es capaz de producir 120 unidades por minuto, al año son 13,500,000 unidades.

En ella trabajarán tres operarios percibiendo Q1,026 al mes.

Costo del nuevo equipo (Aprox US\$ 28,500.00).

Costo de mantenimiento del equipo (Aprox US\$ 4,000.00 anuales, usando el equipo 2344 horas).

Consumo de electricidad (22,000 W a Q1.60 el kWh, usando el equipo 2344 horas al año).

- 4) Consideraciones sobre el proceso de empaque. Se pueden empaquetar 5.71 cajas por minuto, es decir 174 unidades por minuto, un número superior a la capacidad de envase de la nueva línea (120 unidades por minuto), motivo por el cual no se considerará sustituir esta línea.

- 5) Consideraciones sobre el proceso de formulación. Se tienen 6 marmitas y mezcladoras. En cada mezcladora se pueden formular 600

litros de producto es decir 2600 unidades de refresco en una hora, lo que equivale a 44 unidades por minuto, el operario que formula, puede operar simultáneamente tres mezcladoras, siendo su capacidad total de 132 unidades por minuto. Al terminar de usar una mezcladora se cierra su válvula y se abre la de la otra mezcladora, ya que están conectadas a la misma red. Luego se llena la mezcladora vacía y se continúa el proceso. Debido a que la capacidad de formular producto es mayor a la capacidad de envase de la línea mejorada no se propondrá un cambio en este equipo

6) Cálculo de costos de producción anual para cada método.

Factores a considerar para calcular los costos de producción para el método actual.

CUENTA O MOTIVO	Factores a considerar para calcular el monto anual de la cuenta o motivo.	Monto anual en quetzales
Inversión inicial o costo de reemplazo	US\$ 2,500.00	Q 19,750.00
Mantenimiento	US\$ 1,500 anuales	Q 11,850.00
Consumo de energía	El equipo consume 10,000 W, tomando en cuenta que el kilovatio hora cuesta Q1.60.	Q 37,738.40
Mano de obra	Siete empleados percibiendo un salario mensual de Q1,026 (Se incluyen bono 14 y aguinaldo, dando un total de 14 salarios por empleado)	Q 100,548.00
	IGSS (cuota patronal, 10.5% del salario)	Q 8,618.40
	Vacaciones (15 días hábiles por empleado al año)	Q 2,394.00
	Irtra e Intecap (cada cuota es el 1% del salario del empleado)	Q 1,723.68
	Indemnización ( 1 mes por año laborado por empleado)	Q 7,182.00

## Proyección para el método actual

Año	Unidades producidas al año	Horas laboradas por empleado para cumplir con el plan de ventas.	Horas extras por empleado necesarias para cumplir con el plan de ventas.	Consumo de energía en kilovatios hora	Costo estimado para el mantenimiento del equipo
2003	2,500,000	1583.783784	0	15837.83784	Q 8,006.76
2004	3,000,000	1900.540541	0	19005.40541	Q 9,608.11
2005	3,500,000	2217.297297	0	22172.97297	Q 11,209.46
2006	4,000,000	2534.054054	190.0540541	25340.54054	Q 12,810.81
2007	4,500,000	2850.810811	506.8108108	28508.10811	Q 14,412.16
2008	5,000,000	3167.567568	823.5675676	31675.67568	Q 16,013.51

## Presupuesto anual para el método actual en quetzales

Año	Salarios y prestaciones pagadas	Horas extras	Consumo de energía	Mantenimiento	Total anual
2004	Q120,466.08	Q -	Q30,408.65	Q 9,608.11	Q160,482.84
2005	Q120,466.08	Q -	Q35,476.76	Q 11,209.46	Q167,152.30
2006	Q120,466.08	Q14,218.42	Q40,544.86	Q 12,810.81	Q188,040.17
2007	Q120,466.08	Q37,915.78	Q45,612.97	Q 14,412.16	Q218,407.00
2008	Q120,466.08	Q61,613.15	Q50,681.08	Q 16,013.51	Q248,773.82

Factores a considerar para calcular los costos de producción para el método propuesto.

Cuenta o motivo	Factores a considerar para calcular el monto anual de la cuenta o motivo.	Monto anual en Quetzales
Inversión inicial o costo de reemplazo	US\$ 28,500.00	Q 225,150.00
Mantenimiento	US\$ 4,000.00	Q 31,600.00
Consumo de energía	El equipo consume 22,000 W, tomando en cuenta que el kilovatio hora cuesta Q1.60.	Q 83,024.48
Mano de obra	Tres empleados percibiendo un salario mensual de Q1,026 (Se incluyen bono 14 y aguinaldo, dando un total de 14 salarios por empleado)	Q 36,936.00
	IGSS (cuota patronal, 10.5% del salario)	Q 1,231.20
	Vacaciones (15 días hábiles por empleado al año)	Q 1,026.00
	Irtra e Intecap (cada cuota es el 1% del salario del empleado)	Q 738.72
	Indemnización ( 1 mes por año laborado por empleado)	Q 3,078.00

Proyección para el método propuesto

Año	Unidades producidas al año	Horas laboradas por empleado para cumplir con el plan de ventas.	Horas extras por empleado necesarias para cumplir con el plan de ventas.	Consumo de energía en kilovatios hora	Costo estimado para el mantenimiento del equipo
2003	2,500,000	434.0740741	0	9549.62963	Q 5,851.85
2004	3,000,000	520.8888889	0	11459.55556	Q 7,022.22
2005	3,500,000	607.7037037	0	13369.48148	Q 8,192.59
2006	4,000,000	694.5185185	0	15279.40741	Q 9,362.96
2007	4,500,000	781.3333333	0	17189.33333	Q 10,533.33
2008	5,000,000	868.1481481	0	19099.25926	Q 11,703.70

## Presupuesto anual para el método propuesto en quetzales

Año	Salarios y prestaciones pagadas	Horas extras	Consumo de energía	Mantenimiento	Total anual
2004	Q43,009.92	Q -	Q18,335.29	Q 7,022.22	Q68,367.43
2005	Q43,009.92	Q -	Q21,391.17	Q 8,192.59	Q72,593.68
2006	Q43,009.92	Q -	Q24,447.05	Q 9,362.96	Q76,819.93
2007	Q43,009.92	Q -	Q27,502.93	Q 10,533.33	Q81,046.19
2008	Q43,009.92	Q -	Q30,558.81	Q 11,703.70	Q85,272.44

7) Cálculo del valor presente neto. El método de valor presente de evaluación de alternativas es muy popular debido a que los gastos o los ingresos futuros se transforman en dólares equivalentes de ahora. Es decir, todos los flujos de efectivo asociados con una alternativa se convierten en dólares presentes. En esta forma es muy fácil, aún para una persona que no esté familiarizada con el análisis económico, ver la ventaja económica de una alternativa sobre otra. La comparación de alternativas con vidas iguales mediante el método de valor presente es directa. Si se utilizan ambas alternativas en capacidades idénticas para el mismo periodo de tiempo, éstas reciben el nombre de alternativas de servicio igual. En este caso tanto el método actual como el método propuesto son evaluados para un tiempo de servicio de cinco años. Cuando se comparan dos o más alternativas, se debe seleccionar aquella con el valor presente que sea mayor en términos numéricos, es decir, menos negativo o más positivo, indicando un VP de costos más bajo o un VP más alto de un flujo de efectivo neto de entradas y desembolsos. Para efectuar este cálculo se tomará una tasa mínima atractiva de retorno del 16 %, ya que por lo general los préstamos para inversiones industriales se ofrecen con tasas de interés cercanas a este valor.

## Valor presente neto para el método actual

Año	Inversión inicial	Costo anual de producción	VP	VP Acumulado
2003	Q 19,750.00		Q19,750.00	Q19,750.00
2004		Q160,482.84	Q138,347.27	Q158,097.27
2005		Q167,152.30	Q124,221.39	Q282,318.66
2006		Q188,040.17	Q120,469.38	Q402,788.04
2007		Q218,407.00	Q120,624.24	Q523,412.28
2008		Q248,773.82	Q118,444.46	Q641,856.74
VP total			Q641,856.74	

Valor presente neto para el método propuesto

Año	Inversión inicial	Costo anual de producción	VP	VP Acumulado
2003	Q225,150.00		Q225,150.00	Q225,150.00
2004		Q 68,367.43	Q58,937.44	Q284,087.44
2005		Q 72,593.68	Q53,948.93	Q338,036.37
2006		Q 76,819.93	Q49,215.28	Q387,251.65
2007		Q 81,046.19	Q44,761.09	Q432,012.74
2008		Q 85,272.44	Q40,599.32	Q472,612.06
VP total			Q472,612.06	

8) Análisis incremental de tasa de retorno de inversión. La tasa de retorno es la tasa de interés pagada sobre el saldo no pagado de dinero obtenido en un préstamo, o la tasa de interés ganada sobre el saldo no recuperado de una inversión, de manera que el pago o entrada final iguala exactamente a cero el saldo con el interés considerado. El flujo de efectivo incremental entre dos alternativas deberá considerar que ambas alternativas tienen vidas iguales. Las dos alternativas se considerarán mutuamente excluyentes. El flujo de efectivo incremental es la diferencia existente entre la inversión inicial más grande y la otra alternativa a considerar. El factor que se calculará es la tasa de retorno del flujo de efectivo incremental.

Cálculo de la Tasa Interna de Retorno

Año	Flujo de efectivo método actual	Flujo de efectivo método propuesto	Flujo de efectivo incremental propuesto-actual.
0	Q19,750.00	Q225,150.00	(Q205,400.00)
1	Q160,482.84	Q 68,367.43	Q92,115.41
2	Q167,152.30	Q 72,593.68	Q94,558.61
3	Q188,040.17	Q 76,819.93	Q111,220.24
4	Q218,407.00	Q 81,046.19	Q137,360.81
5	Q248,773.82	Q 85,272.44	Q163,501.38
TIR			44%

9) Recomendación según análisis financiero realizado. El valor presente neto se calculó usando una tasa mínima atractiva de retorno del 16% el cual es un monto cercano a la tasa de interés cobrada por los bancos para un préstamo industrial. El método propuesto tiene un valor presente neto de Q641,856.74, mientras el actual de Q472,612.06, es decir el método propuesto nos representa una economía de Q169,244.68 en un plazo de cinco años. Al observar las tablas “Valor presente neto método actual” y “Valor presente neto método propuesto”, se puede observar que la inversión se recupera entre el tercer y el cuarto año. Mediante el análisis del valor presente neto se recomienda el método propuesto ya que este presenta costos menores que el método actual..







Utilizando el análisis de la tasa de retorno incremental se obtiene un valor del 44 %. Por lo tanto vale la pena obtener un préstamo para comprar e instalar el equipo,

considerando que al día de hoy la tasa de interés para un préstamo a industrias está alrededor del 16 %.

**2. Refresco de frutas 230 ml, envase bolsa plástica.** No se describirán los procesos de formulado y envasado, ya que el proceso de formulado es exactamente el mismo que se utiliza para formular el refresco en vaso, mientras que el proceso de envasado es el mismo que se utiliza para envasar agua pura en bolsa. La discusión y recomendaciones hechas para dichos procesos también aplican a éste.

### Diagrama de flujo de proceso

Objeto del diagrama: Refresco de frutas, Cuquito Diagrama No. 01.  
 Dibujo No. \_\_\_\_\_ Parte No. Completo Diagrama del método actual.  
 El diagrama empieza en: Bodega mat. prima Elaborado por: J. Juárez.  
 El diagrama termina en: Despacho a distribución Fecha 27/2/02 Hoja 1 de 2.

Distancia en metros	Tiempo en minutos	Símbolos	Descripción del proceso
30 mts	5 min		Subir bobina para instalar en máquina.
	25 min		Hervir agua ya filtrada y procesada.
	2.29 segs		Llenado y sellado de las bolsitas con agua pura.
			Revisión del nivel del refresco en los envases.
	3 segs		Recoger los cuquitos de las canastas y agrupar 50 unidades.
	1min 20 segs		Ponerlos en su bolsa.

25 mts

6 min



Traslado al área de despacho.

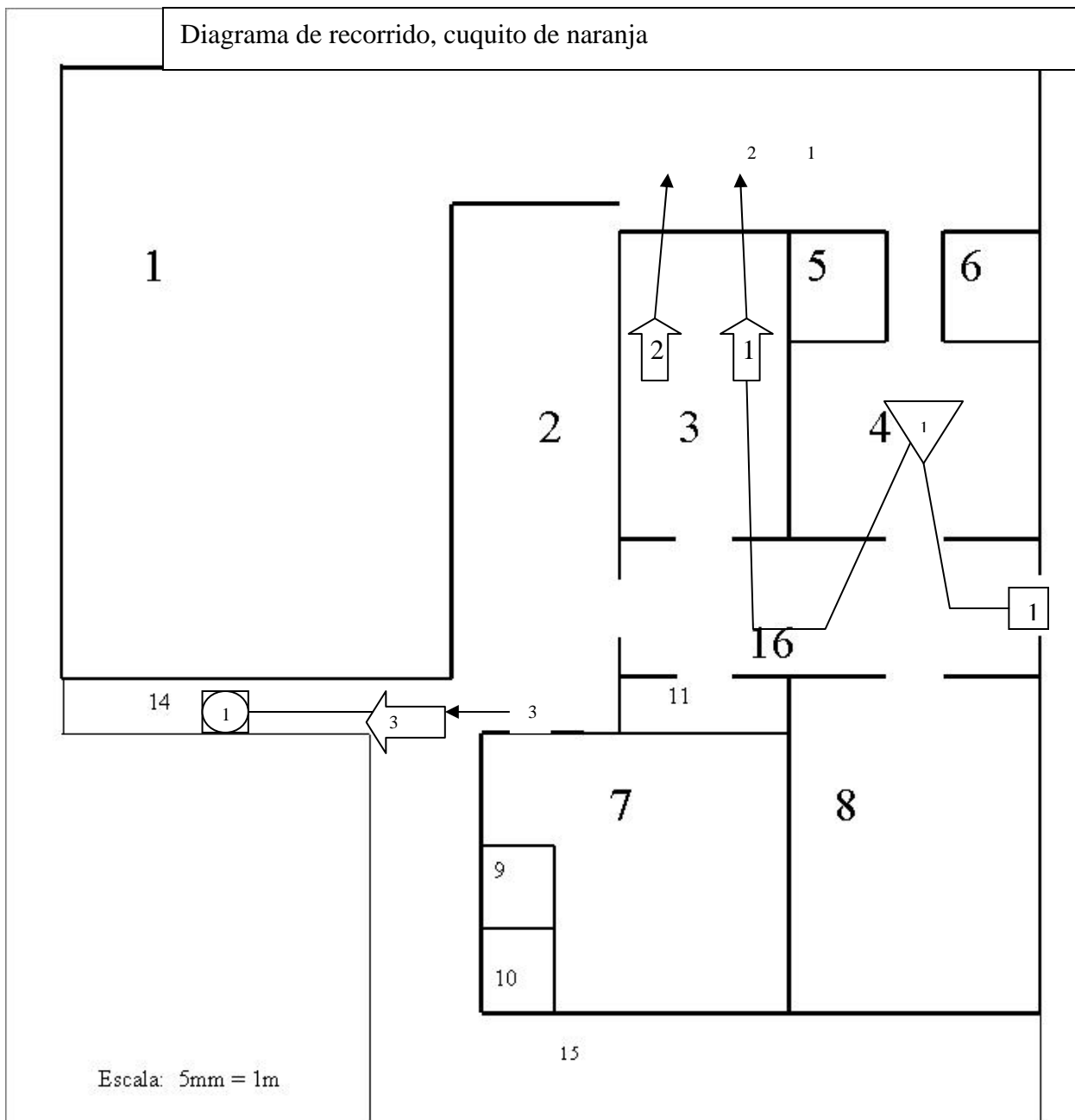


45 min



Despacho del producto.

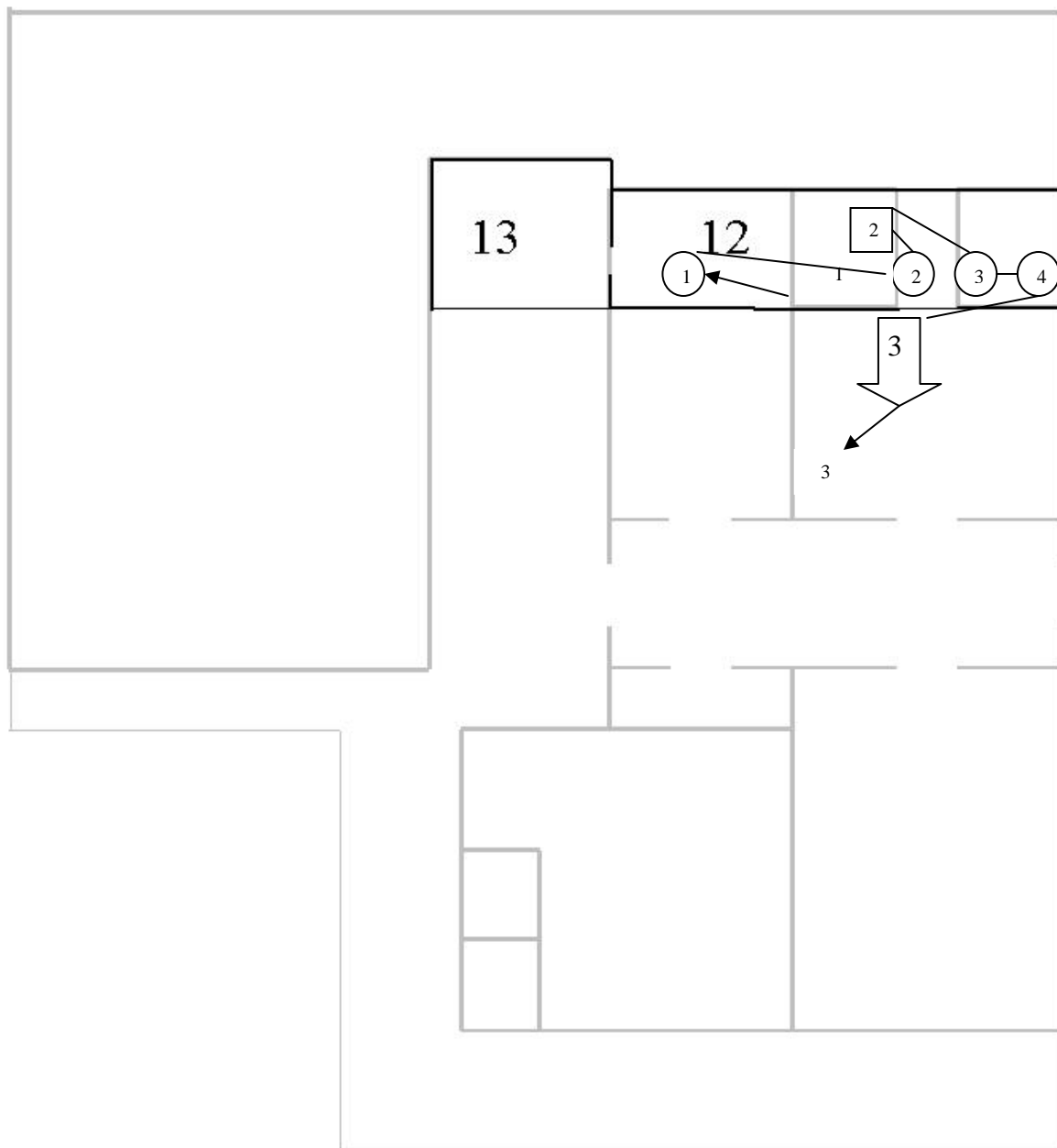
Resumen			
Evento	Número	Tiempo	Distancia
Operaciones	4	26 min 26 segs	
Inspecciones			
Actividades combinadas	1	45 min	
Transportes	2	12 min	55 mts
Almacenamientos	1		
Retrasos			



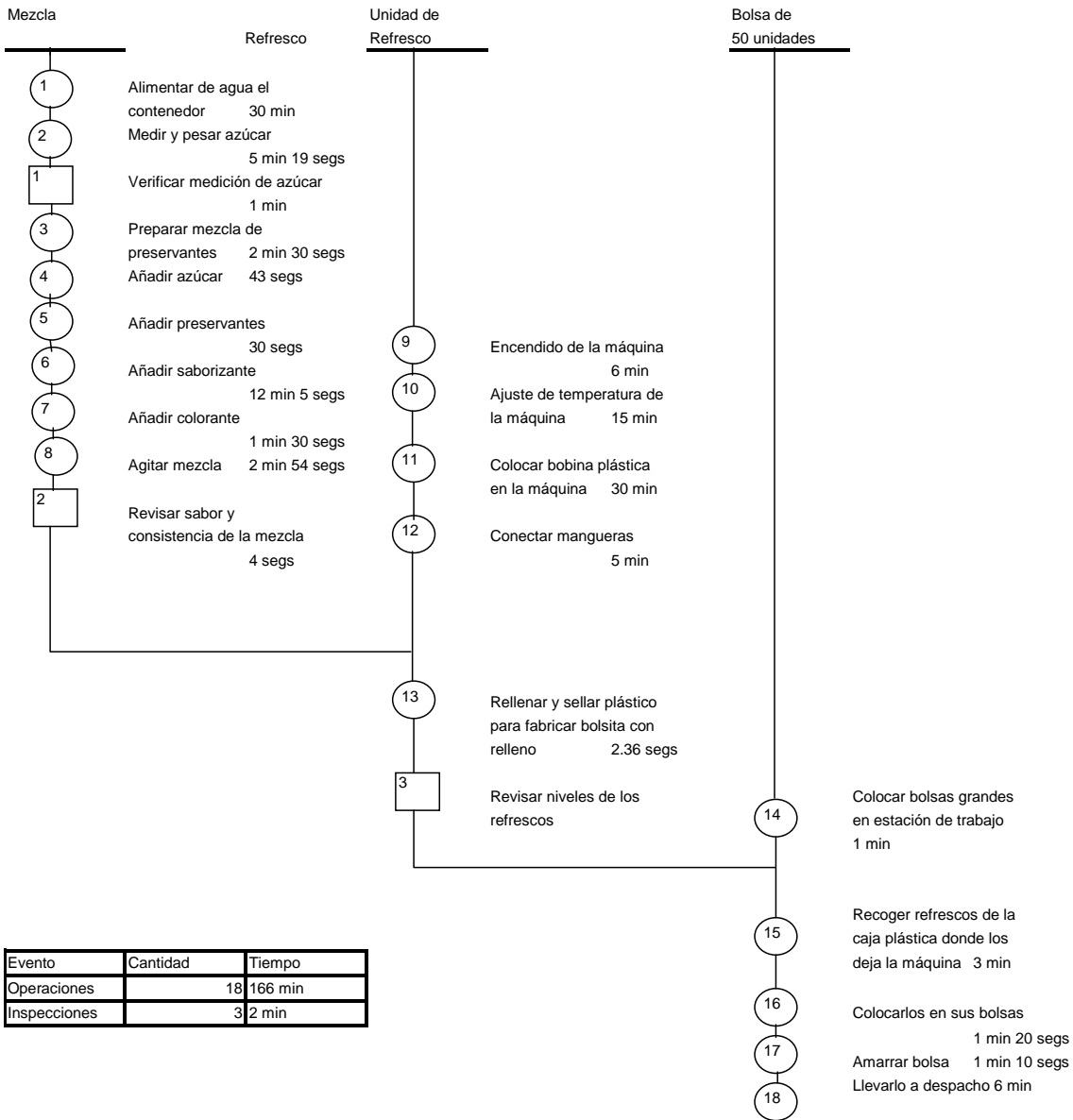
### Nomenclatura

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1. Cuarto de bombas y calderas    | 9. Baño de damas                                 |
| 2. Líneas de empaque              | 10. Baño de caballeros                           |
| 3. Bodega de empaques             | 11. Bodega insumos de limpieza                   |
| 4. Bodega de materias primas      | 12. Formulado y empaque en bolsa (segundo nivel) |
| 5. Cuarto refrigerado de esencias | 13. Cajas de cartón (segundo nivel)              |

Plano segundo nivel



<b>DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO</b>	
Objeto del diagrama: <u>Refresco de frutas, bolsa mixta de 50 cuquitos 230 ml</u>	Diagrama No. <u>Actual</u>
Parte No. <u>01</u>	Método <u>Actual</u>
Trazado por <u>Edgar Joaquín Juárez</u>	Fecha: <u>27/02/2002</u>



Evento	Cantidad	Tiempo
Operaciones	18	166 min
Inspecciones	3	2 min

### ***E. Revisión de los procedimientos utilizados para la recepción de materia prima y el despacho de producto terminado.***

La recepción de materias primas y materiales de empaque es el conjunto de procedimientos y tramites que se siguen cuando un proveedor despacha ya sea materia prima o material de empaque en la planta. Debido a que cada pedido recibido varía mucho en su naturaleza y cantidad, no se puede hablar de tiempos en este proceso, pero sí se puede listar una serie de pasos a seguir, ya que siempre se deberá proceder de la misma forma al recibir un pedido.

El encargado de compras es el encargado de llevar un control adecuado del inventario y es la persona encargada de programar las compras. Cuando sea necesario el abastecimiento de cualquier materia prima o material de empaque, este deberá llenar la orden de compra correspondiente, en la cual se señala la fecha en la cual se desea recibir el pedido, las cantidades pedidas y el código del producto pedido. El encargado de compras deberá de proporcionar una copia de la orden de compra al proveedor y otra al receptor de la bodega de materias primas y materiales de empaque.

Al entregar la mercadería el proveedor deberá entregar la factura original y una copia de la orden de compra. El receptor verificará que la orden de compra que lleva el proveedor coincida con la copia que el tiene en su archivo. Luego revisará que coincida la orden de compra con la factura del proveedor. El siguiente paso es recibir la mercadería revisando cuidadosamente cada bulto asegurándose que el pedido esté en buen estado y completo. Las materias primas serán pesadas al momento de ser recibidas.

Si la factura no coincide con la orden de compra se anotará en la factura original que esta no coincide con la orden de compra y se devolverá lo no pedido, exigiendo una nota de crédito. Si viene menos de lo pedido se hará la anotación pidiendo razón del porque se dio la situación. En el caso de las devoluciones, en la factura original se anotarán.

Si todo está en orden se recibirá la factura extendiendo una contraseña de pago, para que el proveedor pueda recibir su pago en la fecha en que vence el crédito. En caso contrario se tendrá que enviar las notas de crédito correspondiente para poder recibir la factura y poder emitir la contraseña correspondiente.

El receptor recibirá la mercadería en cualquiera de las dos situaciones, quedándose con la nota de envío o con la copia para el receptor. Deberá adjuntarlas con un reporte explicando el porqué no se recibió la papelería.

La mercadería recibida es almacenada momentáneamente en las tarimas que están en el área de recepción, siendo llevadas a su lugar correspondiente inmediatamente después de haber sido recibido todo el pedido.

El receptor deberá entregar las facturas correspondientes, adjuntándoles la orden de compra y la copia de contraseña o reporte correspondiente al departamento de contabilidad al final del día.

El despacho de producto terminado es el proceso por medio del cual se les entrega a los pilotos de reparto el producto correspondiente junto a la papelería correspondiente.

El departamento de facturación emite todos los días las facturas correspondientes a los pedidos que serán enviados en dicho día. A su vez hace un reporte de ruta, en la cual se señala que cantidades corresponden a cada camión, junto a las facturas correspondientes para dicho día.

El despachador recibe las facturas con los reportes de envío. El despachador deberá juntar los paquetes correspondientes a cada camión antes de las diez de la mañana, o tenerlos a las cinco de la tarde del día anterior para solamente ser cargados al día siguiente.

El despachador le entrega a cada piloto una copia del reporte de envíos del día, junto a las facturas correspondientes. Juntos deberán revisar que las cantidades coincidan con la papelería otorgada. Luego de dicha revisión, los bodegueros proceden a cargar el camión, utilizando montacargas y paletas. El piloto firma una copia de recibido por cada factura otorgada y por cada reporte recibido.

Luego el piloto despacha cada pedido al lugar correspondiente. Por cada pedido otorgado, al piloto le deberán firmar de recibido en la factura original, entregando el piloto la copia correspondiente al departamento de despacho del cliente. El piloto entregará la original, sólo en el caso en el cual el cliente le dé una contraseña de pago.

Al regresar el piloto deberá entregar toda la papelería correspondiente, tal como copias para contabilidad, contraseñas de pago y facturas originales firmadas. El cliente anota en las facturas originales las devoluciones, por lo tanto el piloto liquidará lo que está devolviendo contra lo anotado en las facturas originales y/o contraseñas.

No se puede hacer un diagrama de flujo sobre cada proceso, ya que cada pedido recibido o despachado es diferente. A su vez se pueden dar varias situaciones, tal y como se había explicado antes al recibir o despachar, lo cual dificulta aún más estandarizar un procedimiento.

## ***F. Conclusión general para el capítulo.***

Luego de revisar los procesos operativos de la planta se pueden hacer las siguientes observaciones:

- Se sugirió hacer el cambio en la línea de envasado para envases de polietileno, ya que esta línea representaba la principal oportunidad de optimización de recursos,

tanto costos (Consumo de energía eléctrica, mano de obra, eliminar horas extras y mantenimiento). Luego del análisis financiero se encontró que según el plan de ventas para los próximos cinco años, la automatización era rentable, razón por la cual no se propuso ningún otro cambio, ya sea en micromovimientos o algún cambio dentro del proceso manual.

- Se encontró que las líneas de formulación y empaque para refrescos en envase de polietileno eran eficientes para el nuevo método, por lo tanto sólo sería un desperdicio de recursos invertir en nuevo equipo para estas líneas.
- El proceso de formulación cuenta con los recursos adecuados para satisfacer las necesidades de la empresa, motivo por el cual no se recomendó hacer ningún cambio en dicho proceso. Se puede garantizar una mejor calidad al instalar equipo, tal como pesas automáticas, medidores electrónicos de líquidos, etc., pero su costo es demasiado alto. Esta inversión no le proporciona ahorros significativos a la empresa, y a su vez los recursos de ésta son muy limitados para poder efectuar dicha inversión con tranquilidad.
- Se encontró que los procesos de envase en bolsa plástica es bastante eficiente para el equipo disponible, es muy difícil automatizar lo que se realiza manualmente, siendo una inversión muy alta. Sabiendo que los empleados de esta línea trabajan mucho menos de la jornada diaria, no se recomienda dicha inversión.

## **VI. REVISIÓN DEL ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES**

El manejo de materiales incluye consideraciones de movimiento, tiempo, lugar cantidad y espacio.

- Primero, el manejo de materiales debe asegurar que las partes, materia prima, material en proceso, productos terminados y suministros se desplacen periódicamente de lugar a lugar.
- Segundo, como cada operación del proceso requiere materiales y suministros a tiempo en un punto particular, el eficaz manejo de materiales asegura que ningún proceso de producción o usuario será afectado por la llegada oportuna de material no demasiado anticipado o muy tardío.
- Tercero, el manejo de materiales debe asegurar que el personal entregue el material al lugar correcto.
- Cuarto, el manejo de materiales debe asegurar que los materiales sean entregados en cada lugar en la cantidad correcta.
- Finalmente, el manejo de materiales debe considerar el espacio para almacenamiento, tanto temporal como potencial.

El manejo adecuado de los materiales permite, por lo tanto, la entrega de un surtido adecuado en el momento oportuno y en condiciones apropiadas en el punto de empleo y con el menor costo total. Es evidente que un buen manejo de materiales debe actuar de acuerdo con la buena administración de los mismos. Por lo tanto, se debe considerar un enfoque integrado incluyendo control de inventarios, política de compras, recepción, inspección, almacenamiento, control de circulación, recolección y entrega, distribución de equipo e instalaciones en la fábrica o planta.

Considerando los cuatro puntos siguientes es posible reducir el tiempo y la energía en el manejo de materiales:

- 1) Reducir el tiempo destinado a recoger el material.
- 2) Reducir la manipulación de materiales recurriendo a equipo mecánico.
- 3) Hacer mejor uso de los dispositivos de manejo existentes.
- 4) Manejar los materiales con el mayor cuidado.

### ***A. Consideraciones que se deben tomar en el almacenamiento de materiales de empaque.***

Por lo general el pedido de materiales de empaque se realiza una o dos veces al mes en el caso de envases de polietileno y cada tres meses en el caso de bobinas y etiquetas. Las bobinas se piden de esta forma, ya que el proveedor exige escalas grandes de pedido.

Las cajas de cartón y demás material impreso se pide una vez al mes, para poder cumplir con la escala exigida por el proveedor. El nylon utilizado para el empaque de las bandejas de refresco se pide semanalmente.

El proveedor de envases de polietileno y de nylon es capaz de entregar el pedido cuarenta y ocho horas después de haber sido colocada la orden. Razón por la cual se pueden programar recepciones al tener cuatro días de inventario. El material impreso, por lo general, es entregado una semana después de haber sido colocada la orden. Pero hay veces que el proveedor se atrasa hasta una semana con respecto al día de la supuesta entrega, por lo que se recomienda hacer el pedido cuando se tienen tres semanas de inventario. Es bueno hacer la programación de pedidos de material de empaque con dos o tres meses de anticipación.

Debido a las escalas, y demoras en entregas se necesita más espacio para el almacenamiento de bobinas y demás material impreso que para envases de polietileno y nylon para empacar.

Los envases de polietileno deberán ser almacenados dentro de bolsas selladas, exigiéndole al proveedor su entrega de esta forma. No se deben abrir las bolsas con envases de polietileno hasta que el operario coloque el primer envase de esta bolsa en la línea de producción. Esto con el propósito de evitar que entren insectos y suciedad dentro de los envases. Las bolsas con envases de polietileno pueden ser colocadas sobre tarimas de madera o en estanterías. Debe evitarse que la bolsa esté directamente sobre el suelo. Debido a que este material es bastante ligero, no se necesita de ningún montacarga u otro dispositivo mecánico para su traslado. El auxiliar de bodega lleva periódicamente dos bolsas con envases de polietileno a la estación de alimentación de envases, procurando que en esta estación el operario tenga a la mano al menos cinco bolsas con envases. Dentro del nuevo método los envases serán trasladados por medio de una banda transportadora dentro de la línea de envase, por lo tanto, los operarios ya no tendrán que empujarlos.

El nylon se entrega a la empresa cortado con las dimensiones requeridas. Éste se entrega empacado dentro de una bolsa plástica gruesa. La bolsa deberá ser abierta hasta el momento en el cual se utilizará para evitar que éste se ensucie. Estas bolsas serán colocadas en tarimas de madera sobre la estantería asignada. Para su traslado, el auxiliar de bodega coloca la bolsa con nylon sobre una carreta y lleva a la línea cuatro o cinco

bolsas de un solo. Estas son colocadas sobre una tarima que está al lado de la línea de empaque.

Todo el material impreso se entrega ya sea en fardos, cajas o rollos. Estos se pesan, se colocan en tarimas de madera, que luego se suben con la ayuda de un montacargas a la estantería asignada. Las bobinas se utilizan para refrescos envasados en bolsa plástica. Se sube un rollo entero al segundo nivel, que es el lugar donde serán utilizados. Actualmente lo realiza un operario cargando el rollo sobre su espalda. Debido a que se tiene montacargas y la zona de envase tiene a su lado una plataforma para recibir producto llevado por medio de un montacargas, se recomienda subir de un solo una tarima con diez o más bobinas y almacenarlas en el segundo nivel. En el segundo nivel se puede contar con un trocket hidráulico, que permitirá mover la tarima a distintas partes del local. Un procedimiento similar puede llevarse a cabo con el cartón. Los operarios lanzan las cajas ya engrapadas al primer nivel, cerca de la línea de empaque.

## ***B. Revisión del almacenamiento y manejo de materias primas.***

**1. Azúcar.** Es la materia prima más importante dentro del proceso, por la cantidad de este producto que lleva cada batch. Ésta se compra en sacos de 100 libras. El azúcar se almacena dentro de la bodega de materias primas sobre tarimas de madera colocadas sobre el suelo. Se pueden estibar como máximo 90 sacos dentro de una tarima. Se deberá evitar almacenar sacos de azúcar por más de un mes, ya que ésta puede humedecerse y entonces ya no sirve para el proceso. El cuarto debe mantenerse seco, por lo tanto no deberán haber tubos de distribución de agua sobre la misma. Se debe usar un método de administración de inventarios del tipo PEPS, primero que entra, primero que sale. El cuarto debe mantenerse cerrado, pero se recomienda una ventilación mínima para permitir que salga la humedad acumulada dentro del mismo.

Se usará un montacargas para trasladar una tarima con 90 sacos al área de formulado, luego esta tarima será trasladada a su lugar correspondiente con la ayuda de un gato metálico.

**2. Preservantes.** Estos se compran en sacos de 45 libras. Se colocan sobre tarimas de madera colocadas directamente sobre el suelo. No deben mezclarse con sacos de azúcar, ni estar cerca de ningún colorante o saborizante. Por lo tanto se colocan al otro lado del pasillo de circulación de la bodega, frente al azúcar. Pueden colocarse hasta 90 sacos sobre una tarima. Debe procurarse que no se almacenen por más tiempo que su fecha de vida útil. Se utilizará un método de administración de inventarios del tipo PEPS, primero que entra, primero que sale. El cuarto debe mantenerse cerrado, pero se recomienda una ventilación mínima para permitir que salga la humedad acumulada dentro del mismo. Se subirá al área de formulado un saco a la vez. Esto se hará con la ayuda de un montacargas, que colocará la tarima sobre la zona de formulado, luego el operario moverá el saco de la tarima para colocarlo sobre la estantería correspondiente. Deberá evitarse que se humedezca el producto. Luego el montacargas baja la tarima.

3. **Saborizantes y esencias.** Se venden en envases de polietileno, por lo general de un galón. Se recomienda almacenarlos en un cuarto refrigerado para garantizar su duración. Debido a que cada batch solamente lleva una pequeña porción de estas materias, se abren y cierran estos galones muchas veces al día. Se deberá subir solamente los contenedores a usarse durante el día. Debe procurarse que el envase ya abierto sea consumido ese día, a lo sumo al día siguiente. El envase ya abierto deberá guardarse dentro del cuarto refrigerado. El formulador sube con sus manos estos contenedores.

4. **Colorantes.** Estos se compran en bolsas plásticas de 450 grs. Como se usa una cantidad muy pequeña no es recomendable comprarlos en una unidad mayor. Se sube el pedido directamente a la estantería colocada al lado de las mezcladoras. Estas se suben manualmente, sin la ayuda de ningún utensilio mecánico.

### ***C. Manejo de producto terminado.***

Con el nuevo método se elimina la acumulación de bandejas no empacadas dentro del área de producción, ya que ahora se colocan directamente sobre la banda transportadora del túnel de aire quitándose la tarima de madera que luego era movida al túnel de aire por medio de un trocket hidráulico.

Las bandejas ya empacadas se colocan sobre tarimas de madera, que luego serán movidas a la bodega de despacho. Para el propósito se utiliza un troquel hidráulico.

Las bolsas de refrescos caen de la máquina de envase dentro de una canasta plástica, similar a la usada en los supermercados para guardar verduras. El mismo operador de la máquina saca las bolsitas para colocarlas dentro de los polisacos. Luego, los polisacos son colocados dentro de una tarima, para posteriormente bajarlos con la ayuda de un montacargas y trasladarlos a la bodega de despacho.

### ***D. Manejo de desechos.***

Se tiene una gran ventaja al no manejar productos que puedan ser tóxicos o contaminantes. La basura la deberá colocar cada operario en una bolsa que tendrá al lado de su estación de trabajo, para luego trasladarla al depósito correspondiente, el cual deberá estar cerrado todo el tiempo.

### ***E. Control de plagas***

1. **Introducción.** El objetivo del control de plagas es prevenir el ingreso de insectos, roedores u otros animales a la planta, ya que la evidencia o existencia de plagas en un centro de acopio se considera como una de las violaciones más serias de sanidad.

Para lograr la aplicación efectiva del Programa de Control de Plagas se requiere no sólo una planta construida apropiadamente, sino también que se cumpla con medidas de higiene en el interior de la misma y alrededores. Una planta debidamente higienizada y

con predios o alrededores bien limpios, se convierte en un lugar inhóspito para cualquier tipo de plaga.

**2. Medidas permanentes de control de plagas.** Pueden ser de tipo preventivo o correctivo, las primeras consisten en evitar en todo momento la entrada de plagas a la planta y las segundas en eliminar aquellas que logren entrar, dado lo anterior se deberá procurar el cumplimiento de las siguientes medidas:

*a. Medidas preventivas.*

- 1) Se construirá una acera de por lo menos 50 cm de ancho alrededor de la planta, de modo que no haya vegetación y suciedad.
- 2) Se protegerán todas las aberturas del edificio (puertas, ventanas, compuertas, ductos de ventilación, etc.) hacia el exterior, con malla y/o cedazo plástico o metálico.
- 3) Se mantendrán todas las paredes aislantes cubiertas y selladas.
- 4) Se protegerá el espacio que queda entre la pared y el techo, si lo hay, con cedazo (plástico metálico) o con espuma de poliuretano.
- 5) Se instalarán láminas de metal o de hule en la parte de abajo de todas las puertas que dan al exterior de la planta.
- 6) Todas las puertas de ingreso a la planta cerrarán adecuadamente y en forma automática (brazos de autocierre). Además recibirán la vigilancia y mantenimiento adecuados para que esta condición siempre se cumpla.
- 7) Podrán colocarse cortinas plásticas o cortinas de aire en las puertas.
- 8) Se mantendrá el orden dentro y fuera de la planta, todo el tiempo.
- 9) Es obligatorio mantener la planta libre de perros, gatos o cualquier otro animal.
- 10) Se aplicarán buenas prácticas de almacenamiento en las bodegas de materias primas y producto terminado:
  - a) Se dejará un espacio de 45 cm de ancho, entre paredes y filas de productos.
  - b) Es conveniente pintar una banda de color blanco en el piso de 45 cm. de ancho, como mínimo, pegada a la base de la pared a todo el alrededor del área interna del edificio, para poder detectar posibles infestaciones.

- c) Mantener recipientes de materias primas y/o de productos terminados bien cerrados.
- d) Limpiar todas las suciedades inmediatamente.
- e) Tener buena iluminación.
- f) Hacer rotación de materiales almacenados.
- g) Todos los basureros se taparán adecuadamente y se colocarán en un lugar con piso de concreto y con drenaje, de modo que se pueda lavar y eliminar la basura que pueda caer.

11) Eliminar lugares aptos para albergar plagas:

- a) Eliminar las esquinas oscuras.
- b) Eliminar paredes y techos falsos.
- c) Mantener el equipo alejado de paredes y procurar que exista cierta distancia entre éste y el piso para facilitar la inspección.
- d) Eliminar todo el equipo y tuberías que no se usen.
- e) Eliminar acumulaciones de basura y/o materiales.
- f) Los ingredientes comestibles deben ser guardados en un cuarto inasequible a los roedores, el que puede ser construido con cualquier material resistente a los dientes de los roedores, tal como 0.15 cm de pulgada de tela metálica. La parte baja debe ser protegida contra daño mecánico. Esta área se manejará con las mismas medidas que se aplican a cualquier otra bodega.
- g) El edificio y la maquinaria deben estar libres de rajaduras que permitan la permanencia de insectos. Todas las grietas que puedan estar en contacto con los alimentos deben ser eliminadas.

*b. Medidas correctivas.* Para el establecimiento de las medidas correctivas se deberá contar con la asesoría de una compañía experta en control de plagas, pues las mismas dependerán del tipo de plaga existente y del grado de infestación.

Las medidas correctivas establecidas por la compañía experta en control de plagas deberán estar por escrito. La compañía experta en control de plagas deberá emitir reportes de fumigación, control de trampas o cebos, o cualquier medida que ponga en práctica para el control de plagas.

Los reportes emitidos por la compañía experta en control de plagas deberán ser archivados por el encargado del programa.

Estas medidas correctivas se deberán regir por los siguientes lineamientos técnicos:

- 1) Se colocarán trampas con cebo en la parte externa de la planta, las mismas deberán de ser seguras y bien cerradas. También se colocarán por el lado de afuera de las paredes de la planta.
- 2) Dentro de la planta podrán colocarse sistemas de electrocución de insectos, los cuales deberán contar con su bandeja respectiva para evitar que los insectos muertos o partes de éstos caigan sobre el producto.
- 3) Pueden colocarse trampas mecánicas para roedores a cada lado de las puertas de entrada y en la parte interior de la planta. También se podrán colocar en todas las zonas de almacenamiento de la planta.
- 4) Cualquier insecto que permanezca después de la limpieza debe ser muerto por fumigación o algún tratamiento de insecticidas.
- 5) La planta en general deberá ser fumigada como mínimo dos veces al año, para prevenir la presencia de cualquier insecto. La compañía experta en control de plagas deberá determinar la frecuencia de dichas fumigaciones dependiendo del tipo y grado de infestación.
- 6) Todos los pesticidas y rodenticidas son considerados venenos, por lo tanto en caso que se deban mantener en la planta, deben guardarse en lugares cerrados, totalmente separados del área de proceso, bien identificados, para evitar un error en su uso. No se permite su uso en áreas internas de la planta.
- 7) Todo el equipo que se use para la aplicación de estos venenos debe ser retirado completamente de la planta una vez usado. En caso que algún equipo deba ser adquirido por la empresa y por lo tanto guardarse dentro de las instalaciones de la planta, deberá ser lavado inmediatamente después de su uso y guardarse en un lugar específico.
- 8) En el interior de la planta se pueden utilizar trampas adhesivas de papel "gatos de papel".
- 9) Podrán efectuarse fumigaciones para el control de insectos, procurando que los productos de carácter residual sean aplicados en las áreas externas y en las puertas y ventanas. En el interior de la planta podrán utilizarse insecticidas de efecto inmediato.
- 10) Después de efectuarse una fumigación se deberá lavar todo el equipo y los pisos antes de iniciar los distintos procesos de fabricación.
- 11) Para el control de moscas pueden colocarse cintas adhesivas o trampas de feromonas en el interior de la planta, las mismas deberán ser

remplazadas con frecuencia.

c. *Inspecciones que deben realizarse.* Si como parte de las medidas correctivas se instalan trampas, las inspecciones de las mismas deberán efectuarse al menos una vez a la semana. Se mantendrá un registro, con la cantidad de insectos y/o roedores en cada unidad para identificar áreas potenciales de crecimiento.

Si como parte de las medidas de control se instalan trampas (adhesivas, mecánicas, con cebo) ya sea para el control de roedores o insectos se debe contar con un plano de la planta que indique claramente donde se encuentra ubicada cada trampa.

La planta se revisará constantemente para detectar posibles grietas o formación de orificios en paredes, techo y/o piso.

El interior de la planta se revisará diariamente para controlar que se cumpla con las condiciones permanentes señaladas en la primera parte de este manual.

Las trampas se cambiarán según la frecuencia que señale la compañía experta en control de plagas.

Toda la información complementaria referente al control de plagas, suministrada o no por la compañía externa, deberá archivar. La información complementaria incluye pero no se limita a: Listado de compañías fumigadoras, listado de proveedores de insumos para el control de plagas, fichas técnicas de los rodenticidas o insecticidas, las especificaciones de las trampas, etc.

## ***F. Conclusión general para el capítulo.***

Luego de revisar el almacenamiento y manejo de materiales dentro de la planta se pueden hacer las siguientes observaciones:

- Los distintos materiales de empaque tales como películas de nylon, envases de polietileno y materiales impresos deben guardarse dentro de bolsas selladas para evitar que se contaminen. Es necesario conocer los tiempos de entrega del proveedor para poder diseñar una política de inventarios adecuada y no quedarse sin existencias.
- Para subir materiales y materias primas al segundo nivel se recomienda el uso de un montacargas y luego moverlas dentro del segundo nivel mediante un gato hidráulico. Para el caso específico de las bobinas se recomienda mantener, al menos, una tarima con diez o más de éstas en el segundo nivel, ya que solamente se usan en procesos que ocurren en esta parte de la planta.
- Para el almacenamiento de materias primas se recomienda utilizar cuartos ventilados y secos para evitar que el producto se humedezca y se deteriore. No se

deben colocar materias primas directamente sobre el suelo. Se recomienda el uso de un método de administración de inventarios del tipo PEPS, para reducir el número de materias primas vencidas dentro de las bodegas.

- El propósito del programa de control de plagas recomendado es evitar el ingreso de insectos, roedores y otras alimañas que puedan contaminar las materias primas, los materiales de empaque y productos terminados. Se deben seguir prácticas preventivas, que evitarán el posible ingreso de alimañas a la planta, entre estas se incluye: aislar la planta del entorno, colocación de trampas en los puntos donde puedan entrar las plagas y la limpieza general del local. Se deberá tener un control estricto sobre las materias primas y materiales de empaque que ingresen a la planta. Para establecer un programa correctivo es recomendable contratar a una empresa especializada en el control de plagas. El encargado de mantenimiento será la persona responsable de darle seguimiento a la labor de esta empresa.

## **VII. REVISIÓN DE LA DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS OPERATIVOS DEL ÁREA PRODUCTIVA DE LA EMPRESA**

El análisis de puestos o cargos en el centro de trabajo y la correspondiente evaluación, están estrechamente relacionados con la implantación de un método propuesto. Cada vez que cambia un método debe alterarse la descripción del cargo, con el fin de poner de manifiesto las condiciones, deberes y responsabilidades del método mejorado. Al introducir un nuevo método es importante hacer el análisis de los puestos, a fin de que se pueda asignar un operario calificado al centro de trabajo y considerar una tasa base adecuada de remuneración.

Un componente importante en el costo de fabricación es el costo de la mano de obra, ya sea esta directa o indirecta. En la mayor parte de los artículos el costo de la mano de obra representa la porción mayor del costo total. Hay que establecer estándares de los elementos de la mano de obra para tener una idea del costo real de los productos. Las tasas horarias de remuneración nada significan a menos que se complementen con estándares de actuación.

Las tasas base apropiadas son resultado de la evaluación de los cargos, la cual se define como una técnica para determinar, con equidad, el valor relativo de las diferentes asignaciones de trabajo en una empresa. La base de la evaluación de cargos y puestos es el análisis de los mismos, el cual consiste en hacer una cuidadosa evaluación de cada actividad y registrar luego dos detalles del trabajo u operación para que pueda ser evaluado con justicia por un analista competente. Debe entenderse claramente que antes de realizar la descripción de un puesto, deben estudiarse cuidadosamente todos los aspectos para asegurar que se apliquen los mejores métodos, y que el operario esté perfectamente adiestrado en los métodos prescritos.

Las diversas responsabilidades y autorizaciones inherentes a un puesto o cargo, y las consecuencias que resultan de decisiones impropias, son conceptos que deben ser incluidos en un análisis de cargos o puestos. Asimismo, el análisis debe proporcionar información relativa a las máquinas y herramientas a emplear en relación con la actividad. Es necesario describir también las condiciones físicas y sociales referentes a un puesto.

La descripción de puestos o cargos es un componente esencial en un análisis de los mismos. La descripción de puestos o cargos es un medio de supervisión útil que puede ayudar en la selección, capacitación y promoción de los empleados y en los señalamientos de distribución del trabajo.

La finalidad primordial de todo plan de evaluación de puestos es determinar la compensación más justa por el trabajo efectuado en cada puesto. Otras ventajas de un plan de evaluación bien elaborado comprende los siguientes factores:

- 1) Proporcionar argumentos que permitan explicar a los empleados por qué un cargo está mejor o peor remunerado que otro.
- 2) Dar una explicación a los empleados a quienes se modifica su tasa de remuneración debido a un cambio de método.
- 3) Proporcionar una base para la asignación de personal con facultades o habilidades específicas para ciertos puestos.
- 4) Ayudar en la determinación del criterio para un puesto cuando se trate de emplear personal nuevo o de hacer promociones.
- 5) Proporcionar ayuda en el entrenamiento de personal para supervisión.
- 6) Aportar una base para determinar dónde existen oportunidades para mejoramiento de métodos.

En la actualidad suelen aplicarse cuatro métodos principales de evaluación de puestos, que son: el método de clasificación, el sistema de puntos, el método de comparación de factores y el procedimiento de jerarquización o fijación de rangos o categorías.

El sistema de puntos y el método de comparación de factores son más objetivos y completos en la evaluación de los distintos trabajos, en cuanto que ambos planes estudian los factores básicos comunes a la mayor parte de los puestos o cargos que influyen en su valor relativo. El sistema de puntos es considerado generalmente el procedimiento más exacto para la evaluación de ocupaciones. En este método, todas las atribuciones de un puesto o trabajo se comparan directamente con los atributos de otros.

Al implantar un sistema de puntos debe seguirse el siguiente procedimiento:

- 1) Establecer y definir los factores básicos comunes a la mayor parte de los puestos, y que indican los elementos de valor en todos.
- 2) Definir específicamente los grados de cada factor.
- 3) Establecer los puntos que haya que acreditar a cada grado de cada factor.
- 4) Formular una descripción del trabajo en cada puesto.
- 5) Hacer la evaluación de cada puesto determinando el grado de cada factor contenido en él.
- 6) Sumar los puntos de cada factor para obtener el total de puntos para el trabajo.
- 7) Convertir los puntos del trabajo en una tasa de salario.

En general se considera preferible emplear un número pequeño de factores. La mayor parte de las empresas utilizan cinco factores cuando siguen el método de comparación de éstos. En algunos programas de puntos se pueden utilizar diez o más factores. El objetivo es emplear solamente los factores necesarios para establecer una diferencia clara entre los puestos o cargos en una compañía particular. Los elementos de uno de ellos pueden clasificarse según:

- 1) Lo que exija de cada trabajador en forma de factores físicos y mentales.
- 2) Lo que demande de cada trabajador en forma de fatiga física y mental.
- 3) Las responsabilidades inherentes.
- 4) Las condiciones en las que se realiza el trabajo.

La National Electrical Manufacturers Association (NEMA), determina que el valor relativo de un puesto depende de once factores que serán listados a continuación. Los factores se presentan en grado variable en los diversos puestos, y todo cargo que se estudie quedará en uno de los grados de cada factor. Cada factor tiene distinta importancia. A fin de poner en claro estas diferencias de importancia, se asigna un peso o puntuación a cada grado de cada factor, tal y como se indica en la tabla a continuación.

Factores	1er grado	2do grado	3er grado	4to grado	5to grado
<b>Habilidad</b>					
1. Educación	14	28	42	56	70
2. Experiencia	22	44	66	88	110
3. Iniciativa e ingenio	14	28	42	56	70
<b>Esfuerzo</b>					
4. Exigencia física	10	20	30	40	50
5. Exigencia mental y/o visual	5	10	15	20	25
<b>Responsabilidad</b>					
6. Equipo o proceso	5	10	15	20	25
7. Material o producto	5	10	15	20	25
8. Seguridad de los demás	5	10	15	20	25
9. Trabajo de otros	5	10	15	20	25
<b>Condiciones de trabajo</b>					
10. Características de la	10	20	30	40	50

actividad

11. Riesgos o peligros inevitables                      5                      10                      15                      20                      25

Cada grado de cada factor se define cuidadosamente hasta que es evidente qué grado caracteriza la situación de trabajo en estudio. Se necesita un criterio considerable para evaluar cada puesto con respecto al grado requerido de cada factor utilizado en el plan. En consecuencia, suele ser conveniente hacer que un comité realice la evaluación.

A cada grado se le asigna una puntuación con el propósito de poder comparar los distintos factores y poderlos ponderar de una manera justa.

A continuación se explican las escalas de evaluación para cada habilidad evaluada:

Habilidad	Grado	Exigencia para dicho grado:
Educación	1	Sexto grado de primaria
	2	Básicos
	3	Diversificado
	4	Licenciatura
	5	Maestría
Experiencia	1	Ninguna experiencia
	2	Un año en área similar
	3	Dos años en área similar
	4	Tres años en área similar
	5	Cinco años en área similar
Iniciativa e ingenio	1	Saber seguir instrucciones
	2	Toma de decisiones básica
	3	Toma de decisiones y saber seguir alternativas distintas dentro de un proceso.
	4	Poder proponer cambios básicos a procedimientos.
	5	Proponer soluciones complejas a distintos problemas.
Exigencia física	1	Mínima
	2	De vez en cuando carga objetos pesados
	3	Carga objetos pesados al menos una vez al día.
	4	Cargan continuamente objetos pesados.
	5	Cargan objetos pesados y utilizan herramienta que requiere el uso constante de la fuerza.
Exigencia mental y/o visual	1	Mínima o nula
	2	Contar objetos
	3	Verificar niveles
	4	Hacer mediciones constantemente
	5	Saber detectar fallas pequeñas y causas de nuevos problemas
Responsabilidad sobre	1	Ninguna

equipo o proceso		
	2	Mínima, evitar atrasos
	3	Debe cuidar equipo a su cargo y puede afectar la calidad del producto terminado
	4	Es responsable del resultado de un proceso.
	5	Tiene a su cargo el equipo de la planta y es responsable por la calidad del producto terminado
Responsabilidad sobre material o producto	1	Ninguna
	2	Mínima, su trabajo puede arruinar algún material o producto
	3	Deberá verificar cumplimiento de buenas prácticas de manufactura
	4	Tiene responsabilidad directa sobre la calidad del producto
	5	Tiene a su cargo la calidad del producto terminado, la verificación del estado de las materias primas y materiales de empaque al ser recibidos en la planta y durante su almacenamiento.
Seguridad de los demás	1	Ninguna
	2	Este grado no se considera
	3	Deberá vigilar que los trabajadores cumplan con las normas de seguridad
	4	Este grado no se considera
	5	Es responsable por verificar que el equipo sea seguro para los trabajadores y por velar que la planta cuente con las condiciones de seguridad necesarias
Trabajo de otros	1	Ninguna responsabilidad sobre el trabajo de otros
	2	Se exige colaborar con otros trabajadores para que el trabajo del equipo esté bien hecho
	3	Deberá coordinar actividades con otros empleados
	4	No se considera este grado
	5	Es responsable del trabajo del equipo de producción
Características de la actividad	1	Actividad muy cómoda, no tediosa ni estresante
	2	Tiene algún grado de estrés
	3	Actividad tediosa.
	4	Se requiere trabajo fuerte.
	5	Se requiere trabajo fuerte, es bastante estresante y tediosa.
Riesgos o peligros inevitables	1	No existen

	2	Mínimos, pero no inexistentes.
	3	Posibilidad continua de lesiones no altamente peligrosas.
	4	Posibilidad continua de lesiones no altamente peligrosas, acompañado de riesgos ocasionales que si son peligrosos.
	5	Riesgos que incluso pueden causar la muerte del trabajador.

Los puestos que queden dentro de los diversos grados laborales se deben revisar ahora uno en relación con otro para asegurar equidad y congruencia. Luego se procede a asignar tasas salariales de remuneración a cada uno de los grados. Estos salarios se basan en las tasas salariales del lugar establecidas para trabajos similares, políticas de la empresa y en el índice de costo de la vida. A menudo se establece un intervalo o variedad de salarios para cada grupo laboral. La actuación de cada operario determinará su tasa de retribución dentro del intervalo establecido. La actuación total se refiere a calidad, cantidad, seguridad, asistencia, sugerencias, etc.

Para evaluar los puestos operativos de la empresa estudiada, se utilizará la guía de puntos de la NEMA, ya que se puede aplicar a los diversos puestos de la empresa, por ser ésta de actividades fabriles.

Los puestos que se evaluarán son los siguientes:

- 1) Supervisor de producción
- 2) Encargado de mantenimiento
- 3) Auxiliar de mantenimiento
- 4) Formulador
- 5) Encargado de línea de envasado
- 6) Encargado de línea de empaque
- 7) Auxiliar de producción
- 8) Despachador
- 9) Receptor
- 10) Auxiliar de bodega.

En el apéndice B se dan las características de cada puesto acompañados de la evaluación del puesto mediante el método explicado anteriormente.

Para asignar escalas de salarios es necesario establecer grados de acuerdo a los cuales se otorgarían salarios a las personas que se inicien en un puesto en específico.

El puesto con puntaje más alto fue el de encargado de mantenimiento, mientras que los más bajos fueron auxiliar de producción y auxiliar de bodega con 175 puntos cada uno. Los grados se establecerán así:

Grado	Puntaje	Salario Inicial
1	Mayor a 350 puntos	Q3,500.00
2	Entre 300 y 350 puntos	Q3,000.00
3	Entre 250 y 300 puntos	Q2,000.00
4	Entre 200 y 250 puntos	Q1,500.00
5	Menor a 200 puntos	Q1,026.00

Los puestos quedaron evaluados así:

Grado 1:

Encargado de mantenimiento

Grado 2:

Supervisor de producción

Grado 3:

Formulador

Despachador

Grado 4:

Auxiliar de mantenimiento

Encargado de línea de envasado

Encargado de línea de empaque

Receptor

Grado 5:

Auxiliar de producción

Auxiliar de bodega

## VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- A. Para cumplir con la visión, misión y los objetivos de la empresa, deberán revisarse la estrategia de ventas, y a su vez la organización de este departamento.
- B. La empresa debe enfocarse en las presentaciones que le representan el 80% de las ventas: bolsa de agua pura de 230 ml, cuquito de frutas de 230 ml y vaso de refresco de frutas de 230 ml. Estas presentaciones representan las principales opciones para crecer en ventas y para obtener las mayores eficiencias en costos.
- C. La planta está ubicada en el municipio de San Francisco Zapotitlán, en el departamento de Suchitepéquez. Esta ubicación es ventajosa, ya que está a menos de 70 km de tres plazas fuertes: Mazatenango, Coatepeque y Quetzaltenango. Al estar cerca de la carretera CA2-W, se tiene acceso prácticamente a todo el país.
- D. Las líneas de producción están agrupadas según el tipo de producto a fabricar, estando conectadas las líneas de envase a las unidades de formulación. Debido al tamaño de las operaciones no se recomienda tener una unidad de formulación para cada línea de envase.
- E. La planta tiene un gran defecto y es el hecho de que tiene líneas de envase en un mezanine, factor que dificulta suministrarle los insumos adecuados a estas líneas.
- F. Al revisarse los procesos de la planta se pudo establecer que automatizar la línea de envasado en contenedores de polietileno es una opción bastante rentable. Esto implica una reestructura dentro del departamento de producción, y a su vez hace que sea necesario efectuar nuevos estudios de micromovimientos, análisis de mano izquierda-mano derecha, grupo o cuadrilla cuando sea implementado el nuevo método.
- G. Los procesos de formulación y empaque cumplen con los estándares de eficiencia requeridos para el nuevo método, motivo por el cual no es necesario efectuarles ningún cambio al implementar el nuevo método.
- H. Los recursos utilizados para envasar en bolsa plástica satisfacen los requerimientos actuales y futuros de la empresa, motivo por el cual se concluye que por el momento no es necesario hacerle ningún cambio a los procesos para envasar en bolsa plástica.
- I. La empresa cuenta con una bodega de materias primas, una bodega de materiales de empaque y una bodega para producto terminado. Se debe procurar que las tres bodegas estén bien ventiladas para así evitar que se acumule humedad en el lugar y proteger los activos almacenados en ellas. Se deben guardar sellados los envases de polietileno y el nylon usado para empacar bandejas con producto.

- J. La planta cuenta con dispositivos que facilitan el buen manejo de materiales, motivos por los cuales se deberá evitar que los operarios y auxiliares de bodega carguen bultos sobre sus espaldas.
- K. Para garantizar que se mantenga la calidad de los productos almacenados se hace necesario implementar un programa de control de plagas. Este programa tendrá medidas preventivas para evitar que ingresen plagas a la planta y medidas correctivas para eliminar a las que logren entrar. Se deberá contratar a una empresa especializada en control de plagas para apoyar este programa.
- L. Dentro del nuevo proceso, es necesaria una reestructura para el departamento de personal, lo que implica un cambio en las descripciones de los puestos. Por ejemplo en la línea de envase de refrescos en contenedores de polietileno se eliminan cinco auxiliares de producción, pero hay que contratar a un encargado de línea. El perfil de quien ocupe este puesto es más elevado que el de un auxiliar de producción. Se establecieron cinco escalas salariales para el departamento de producción estando en la más alta el encargado de mantenimiento y en la más baja los auxiliares de producción y de bodega.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

Blanck, L y A. Tarquin. 1999. *Ingeniería Económica*. 4<sup>ta</sup> ed. México, D.F., McGraw Hill. 726 págs.

Chiavenato, Adalberto. 1986. *Administración de Recursos Humanos*. 5<sup>ta</sup> ed. México, D.F., Mc Graw Hill. 384 págs.

Kayoda, Takashi. 1990. *Food Packaging*. San Diego, Academia Press Inc. 324 págs.

Kohan, Anthony. 1995. *Plant Services and Operations Handbook*. New York, McGraw Hill. 732 págs.

Leytaf, Jacques y C. Gonzales. 1996. *Seguridad, Higiene y Control Ambiental*. México, D.F., McGraw Hill. 436págs.

Niebel, Benjamín. 1996. *Ingeniería Industrial, Métodos, Tiempos y Movimientos*. 6<sup>ta</sup> ed. México, D.F., Alfa Omega. 872 págs.

Vollman, Thomas; W, Berry y C. Whybark. 1988. *Manufacturing Planning and Control Systems*. 2<sup>da</sup> ed. Homewood, Illinois, Irwin Publishers. 944págs.

## X. APÉNDICES

### A. Breves descripciones de cada uno de los puestos de la empresa

#### 1. Funciones y responsabilidades de la gerencia general.

a. *Gerente general.* Es el responsable de coordinar las actividades de los departamentos financiero, operativo y de ventas. Él deberá procurar que todos los departamentos dispongan de todos los recursos necesarios para poder hacer su trabajo. Él autorizará la creación de nuevas plazas de trabajo, el lanzamiento de nuevos productos y dejar de producir alguna línea existente. Él autorizará la realización de contratos con nuevos proveedores.

b. *Asistente de gerencia general.* Su labor será apoyar el trabajo del Gerente general. A su vez, él será el responsable de verificar la ejecución de las órdenes dictadas por el Gerente general. Él llevará a cabo la coordinación de los distintos equipos de trabajo que se establezcan dentro de la empresa. A su vez será el encargado de ejecutar las funciones de recursos humanos, tales como contratación de nuevo personal, planillas, pago de prestaciones laborales, etc. Él será el contacto entre la agencia de recursos humanos y la empresa.

c. *Secretaria recepcionista.* Su trabajo consiste en atender el teléfono, recibir mensajes telefónicos y pedidos y pasar dichos mensajes a la persona correspondiente. A su vez deberá apoyar a la gerencia con la mecanografía de cartas, memorandums, notas y reportes que surjan cada día.

#### 2. Funciones y responsabilidades del departamento de ventas

a. *Supervisor de ventas.* Es responsable de las actividades del departamento de ventas. Él coordina las actividades de los ejecutivos de ventas, asignándole carteras de clientes, estableciendo cuotas por zona y calcula las comisiones a pagar por ejecutivo. Él coordina la ejecución de las distintas promociones a realizar junto con el equipo de ventas. Es responsable de la elaboración de reportes de ventas. Colaborará con la empresa para realizar los pronósticos de ventas. A su vez es el responsable de enviar los pedidos al departamento de operaciones, para que este pueda programar la producción. El supervisor de ventas deberá programar las fechas en las cuales se envían los pedidos, el contenido de los mismos y solicitar la emisión de las facturas correspondientes a cada pedido.

b. *Ejecutivo de ventas.* Es responsable de atender su cartera de clientes, ésta puede consistir en un conjunto de tiendas pequeñas, tales como tiendas de la esquina o tiendas de conveniencia, cadenas de tiendas de conveniencia, restaurantes, cafeterías o una cadena de supermercados. Ellos deben estar al tanto del servicio que

recibe su cartera y de los pagos realizados por sus clientes. Él deberá realizar un reporte detallado sobre su trabajo periódicamente. Ellos están organizados por territorios realizando una visita mensual a cada uno de sus clientes. Debido a las enormes diferencias existentes entre los volúmenes de producto manejado por los distintos clientes, este programa de visitas es una gran desventaja, ya que el vendedor le dedica casi el mismo tiempo a un cliente pequeño que a uno grande.

### 3. *Funciones y responsabilidades del departamento de operaciones*

- a. *Gerente de operaciones.* Deberá coordinar las actividades de las secciones de compras y suministros, producción y mantenimiento. Es responsable de la programación de la producción, los envíos de pedidos, las compras y mantenimiento preventivo, así mismo deberá ejecutar estas programaciones. Él deberá autorizar las requisiciones de cheques para obtener los insumos necesarios para poder realizar estas actividades correctamente. Una responsabilidad básica de este puesto es velar por que los recursos disponibles sean utilizados eficaz y eficientemente.
- b. *Encargado de compras y suministros.* Sus funciones son: Realizar las compras de insumos para producción, distribución y mantenimiento. Para cada compra deberá llevar a cabo un procedimiento determinado, el cual incluye ejecutar las programaciones de compras, verificar inventarios antes de comprar, cotizar, llevar un control de facturas recibidas y solicitar los cheques requeridos para el pago a los proveedores. Él deberá estar al tanto de la recepción de materias primas y del despacho de producto terminado. Él deberá asignar a los pilotos repartidores sus rutas. También deberá mantener el inventario de materia prima al día.
- c. *Piloto repartidor.* Conduce los vehículos para el transporte de las distintas mercaderías de la empresa a los distintos clientes.
- d. *Formulador.* Es el encargado de la operación del equipo en el cual se lleva a cabo las mezclas de los distintos componentes de cada uno de los sabores de refrescos ofrecidos al mercado.
- e. *Operario máquina envase en bolsa.* Es la persona a cargo del equipo en el cual se envasan las presentaciones empacadas en bolsa plástica.
- f. *Operario máquina envase rígido.* Es el operario que tiene bajo su cargo el manejo de la maquinaria en la cual se rellenan las presentaciones que llevan un envase plástico rígido.
- g. *Auxiliar de producción.* Deberá apoyar las distintas labores asociadas a la producción, tales como elaboración de cajas de cartón, colocación de tapaderas en los envases plásticos, colocación de los envases en sus cajas, mover materiales de las bodegas a las líneas de producción y de las líneas de producción al área de despacho y otras.

- h. *Técnico electromecánico.* Es responsable del mantenimiento del equipo electromecánico de la planta, tal como máquinas para envasar líquido, túnel de empaque al vacío, mezcladores, bombas de agua, etc.
- i. *Técnico en electricidad y plomería.* Encargado de reparaciones de tubería de agua, gas propano y redes eléctricas.
- j. *Auxiliar de limpieza.* Encargado de la limpieza de las oficinas, baños, bodegas y planta industrial.

#### **4. Funciones y responsabilidades del departamento financiero**

- a. *Gerente financiero.* Es el responsable de la administración de los recursos financieros de la empresa, entre ellos el efectivo de la empresa, las cuentas bancarias, las cuentas por pagar y las cuentas por cobrar. Él es el responsable de emitir los cheques para los distintos pagos que debe realizar la empresa. Tiene a su cargo la elaboración y ejecución de los presupuestos de la empresa. Él debe coordinar las actividades del personal de su departamento.
- b. *Auxiliar de contabilidad.* Su responsabilidad es llevar la contabilidad de la empresa. Es responsable de mantener al día los libros de contabilidad y de la realización de los estados financieros de la empresa. También es responsable de emitir facturas. Debe llevar al día las cuentas de cada uno de los clientes, llevando el control de sus pagos. Está a cargo del cálculo de impuestos, trámites ante la S.A.T. y de su pago.
- c. *Cobrador.* Su función es enviar las facturas a los distintos clientes y realizar los cobros de dichas cuentas. Él debe visitar a los clientes para realizar dichos cobros. También deberá depositar en la cuenta de la empresa dichos pagos.

### **B. Descripción de los puestos evaluados y calificación de los requisitos de dichos puestos**

#### **1. Supervisor de producción**

- a. *Descripción del trabajo.* Es el responsable de la ejecución de la programación de la producción. Él deberá coordinar los horarios de todos los trabajadores del departamento de producción junto con gerencia de producción. Deberá ayudar a los operarios en la realización de su trabajo. Él es responsable de la resolución de los distintos problemas que surjan en el día a día en la producción. Es responsable por que los distintos operarios cuenten con los insumos necesarios para efectuar adecuadamente su trabajo.

Él deberá examinar periódicamente a los distintos operarios. Entre los factores que evaluará están los siguientes: desempeño, puntualidad, asistencia, colaboración, buena conducta, cumplir con los reglamentos de la empresa y calidad del trabajo efectuado.

Él es responsable por que los operarios cumplan con los reglamentos de la empresa y buenas prácticas de manufactura, tales como vestuario y uso de equipo adecuado, uso de redecillas, mantener un buen ambiente de trabajo y otros.

Él se interrelaciona con otros departamentos, sobre todo bodega y mantenimiento, ya que ambos le proporcionan los insumos necesarios para la producción y le ayudan a resolver sus problemas.

Le reporta directamente al Gerente de producción. Junto con el Gerente de producción revisan programas de producción, disponibilidad de los distintos insumos de producción y desempeño del departamento de producción.

Para este trabajo se requiere conocer a profundidad los distintos procesos de producción, como utilizar las distintas máquinas y herramientas. El es el responsable de enseñarle a los nuevos operarios a utilizar el equipo de trabajo. Necesita saber llenar distintos formularios utilizados dentro de la empresa, tal como requisiciones de producto, cartas de llamada de atención, requisición de personal, etc. También es responsable de llevar un archivo de dicha papelería.

*b. Calificación del trabajo*

Factores	Grado	Puntos	Bases de calificación
Educación	3	42	Se requiere mínimo un bachiller industrial para poder ocupar esta plaza. Deberá saber sobre contabilidad básica, tener nociones de contabilidad y saber llenar formularios. Deberá tener nociones básicas de tecnología de producción, tal como tiempos muertos, cuellos de botella, balance de líneas, tiempos promedio de producción, etc.
Experiencia	4	88	Deberá tener amplia experiencia en producción, tanto como operario y como supervisor. Deberá saber cómo se operan las distintas máquinas e incluso tener nociones básicas sobre como repararlas.
Iniciativa e ingenio	5	70	Es responsable por resolver los problemas que se dan en el día a día en el departamento de producción. Deberá coordinar junto a gerencia de producción, bodega y mantenimiento que la planta funcione en óptimas

			condiciones todo el tiempo
Exigencia física	2	20	Él tiene que ayudar a los operarios a hacer su trabajo, pero por lo general no tiene que ensuciarse arreglando máquinas, ni cargar objetos pesados.
Exigencia mental y/o visual	4	20	Deberá detectar fallas de calidad, pero no efectúa trabajos de gran agudeza visual. Se necesita un gran esfuerzo mental para resolver algunos problemas que surgen en la planta.
Responsabilidad sobre equipo o proceso	5	25	Es responsable directo por la calidad de los distintos procesos de la planta, él debe velar por que los operarios realicen bien los procesos.
Responsabilidad sobre material o producto	3	15	Debe vigilar que se cumplan las buenas prácticas de manufactura para tener un producto de calidad. No es responsable de vigilar productos ni materiales.
Seguridad de los demás	3	15	Es responsable por vigilar que los trabajadores tengan los cuidados necesarios al efectuar su trabajo. El estado del equipo no es responsabilidad directa suya.
Trabajo de otros	5	25	Él debe velar por que todos los operarios hagan su trabajo como debe ser.
Características de la actividad	2	20	Sus condiciones de trabajo son normales, no sufre calores, ni tiene que estar en una posición incomoda, pasa casi todo el día parado.
Riesgos o peligros inevitables	1	5	No se expone a prácticamente ningún riesgo o peligro inevitable, ya que no tiene que cargar objetos pesados, ni reparar aparatos eléctricos o mecánicos, ni pararse en lugares peligrosos.

Total 345 puntos.

## **2. Encargado de mantenimiento**

*a. Descripción del trabajo.* Su principal responsabilidad es la ejecución de la planificación de mantenimiento preventivo y correctivo realizada por el gerente de producción. Él junto a su auxiliar se encargarán de las labores básicas de mantenimiento, y deberá vigilar las tareas de mantenimiento que realicen los contratistas.

Debe tener conocimientos profundos sobre el funcionamiento de las distintas máquinas para saber como hacerles las reparaciones básicas a la hora de cualquier problema. Él deberá manejar su inventario de insumos de mantenimiento, tales como repuestos y piezas que suelen cambiarse constantemente, líquidos limpiadores, desengrasantes, grasas lubricantes, etc.

Todos los días deberá pasarle al gerente de producción un reporte donde se especifiquen las tareas realizadas durante la jornada, así como los insumos utilizados. También deberá tener actualizadas las fichas record de cada equipo.

Interacciona con los departamentos de producción y bodega. Con producción su trabajo es de todos los días, ya que juntos deberán coordinar las distintas labores de mantenimiento, con el propósito de hacer que ambas tareas sean eficientes. Con bodega deberá coordinar el acceso a los distintos insumos de mantenimiento.

*b. Calificación del trabajo*

Factores	Grado	Puntos	Bases de calificación
Educación	3	42	Mínimo un técnico industrial. Mejor si tiene conocimientos de electricidad, plomería y mecánica.
Experiencia	3	66	Deberá tener al menos dos años de experiencia en su ramo.
Iniciativa e Ingenio	5	70	Deberá saber como realizar reparaciones de emergencia en el momento preciso con los insumos disponibles.
Exigencia física	4	40	Deberá cargar ocasionalmente objetos pesados, aunque esta será tarea de su auxiliar.
Exigencia mental y/o visual	56	25	Deberá tener gran agudeza visual para detectar las distintas fallas que pueda tener el equipo. Deberá usar el sentido común y sus conocimientos técnicos para poder hacer las distintas reparaciones.
Responsabilidad sobre equipo o proceso	5	25	Es responsable directo por que las reparaciones efectuadas tanto por el y su auxiliar, como por los contratistas sean las adecuadas. Es responsable por el buen estado del equipo.
Material o producto	1	5	Él no es responsable por materiales ni productos.
Seguridad de los demás	4	20	Es responsable por que el equipo este en condiciones adecuadas y por que este no sea peligroso para los demás.
Trabajo de otros	5	25	Es responsable del trabajo efectuado

			por su auxiliar, así como el de los contratistas, ya que el es el que les recibe los trabajos efectuados.
Características de la actividad	4	40	Es una actividad muy estresante, ya que tiene que hacer las reparaciones en el menor tiempo posible. Tiene que ver como consigue los insumos al menor costo posible.
Riesgos o peligros inevitables	5	25	Riesgo de electrocutarse o de que le quede una mano triturada o de quemarse al tratar de reparar cualquier máquina o equipo.

Total 383 puntos.

### 3. *Auxiliar de mantenimiento.*

*a. Descripción del trabajo.* Su trabajo consiste en ayudar al encargado de mantenimiento en las distintas actividades propias de su departamento, tal como pasarle herramientas, cambiar un foco o apretar una llave. Deberá saber cómo utilizar las distintas herramientas usadas para el mantenimiento del equipo.

Su trabajo requiere de alta agudeza visual, ya que muchas veces las piezas que se usan son muy pequeñas. Deberá saber usar el sentido común para realizar su trabajo. Se interrelaciona con el personal del departamento de producción.

Necesita conocer cuáles son las distintas herramientas de su departamento, así como los distintos insumos utilizados por mantenimiento.

<i>b. Calificación del trabajo</i>			
Factor	Grado	Puntos	Bases de calificación
Educación	2	28	Se requiere que haya cursado tercero básico. Deberá tener conocimientos básicos de electricidad, plomería, etc.
Experiencia	1	14	Su trabajo es de ayudante, por lo tanto se espera que reciba instrucciones de su jefe. Él deberá conocer la herramienta utilizada y saber como utilizarla.
Iniciativa e ingenio	2	20	Deberá conocer la herramienta básica. Se espera que tenga voluntad por aprender y de resolver por sí solo cuestiones básicas de mantenimiento. Por ejemplo si encuentra un foco quemado cambiarlo sin tenerle que consultar a su jefe.

Exigencia física	5	50	Deberá cargar objetos pesados, tales como maquinaria y herramientas.
Exigencia mental y/o visual	5	25	Deberá reconocer piezas pequeñas, y tener agudeza visual para reconocer fallas en el equipo.
Responsabilidad sobre equipo o proceso	2	10	Es responsable por el uso que le de a las herramientas a su cargo.
Responsabilidad sobre material o producto	1	5	No es responsable de ningún material o producto terminado.
Seguridad de los demás	1	5	No es responsable en ningún aspecto por la seguridad de los demás.
Trabajo de otros	1	5	Su trabajo se limita a seguir instrucciones.
Características de la actividad	2	20	En ocasiones deberá trabajar horas extras junto con su jefe para lograr cumplir con los plazos de las reparaciones
Riesgos o peligros inevitables	5	25	Riesgo a electrocutarse, que le caiga un objeto pesado, quemarse o a triturarse una mano al tratar de efectuar una reparación.

Total de puntos: 207 puntos

#### 4. *Formulador*

- a. *Descripción del trabajo.* Su trabajo consiste en realizar las distintas mezclas para poder fabricar los distintos sabores de refrescos que vende la empresa.

Su trabajo consta de varias partes, primero mide o pesa los distintos componentes de las mezclas y las lleva al lugar donde se efectúan las mezclas. Luego las mezcla en la solución correspondiente.

Es responsable directo por la calidad del producto que posteriormente será envasado. También es responsable por tener la cantidad de batches necesarios para poder cumplir con la programación de la producción. Él debe velar por tener mínimo un batch terminado antes de que los operarios empiecen a envasar. A su vez es responsable por mantener el equipo utilizado en la formulación en buenas condiciones.

b. *Calificación del trabajo*

Factor	Grado	Puntos	Bases de calificación
--------	-------	--------	-----------------------

Educación	3	42	Se requiere de un bachiller, perito contador o equivalente. Debe tener conocimientos matemáticos avanzados para poder efectuar las distintas medidas realizadas. Deberá saber leer una receta y ejecutarla. Se requiere que sepa usar equipo de medición.
Experiencia	2	44	Deberá tener experiencia básica como operador de máquinas y en equipo de medición, ya que del manejo de este equipo depende la calidad del producto.
Iniciativa e ingenio	1	14	Su trabajo se limita a seguir recetas y formulas, por lo tanto no se requiere que tenga que ingeniárselas para inventar soluciones.
Exigencia física	4	40	Deberá cargar objetos pesados todo el día.
Exigencia mental y/o visual	4	20	Deberá ser preciso al efectuar sus mediciones y sus mezclas
Responsabilidad sobre equipo o proceso	4	20	Es responsable por que las mezclas sean efectuadas, tal cual aparecen en las recetas. Es responsable por mantener en buen estado el equipo a su cargo.
Responsabilidad sobre material o producto	5	25	Es responsable por la calidad de las mezclas realizadas. Deberá cumplir con los lineamientos de higiene y manejo de producto especificados en las normas de la empresa.
Seguridad de los demás	1	5	Su trabajo se limita a su estación de trabajo, no afecta la seguridad de los demás.
Trabajo de otros	1	5	Puede afectar el trabajo de los demás si se atrasa en su trabajo, pero no es responsable por el trabajo de los demás.
Características de la actividad	3	30	Debe cumplir con estándares estrictos y con horarios específicos, factores que provocan estrés.
Riesgos o peligros inevitables	3	15	Riesgo ocasional a lastimarse por cargar objetos pesados o a quemarse con agua hirviendo.

Total de puntos: 260 puntos.

##### ***5. Encargado de línea de envase.***

- a. *Descripción del trabajo.* Su trabajo es estar al tanto del funcionamiento adecuado de la línea de envase. Dentro del nuevo método su trabajo

adquiere más importancia, ya que el equipo es más complejo y él por sí solo, realiza el mismo trabajo que antes realizaban el operario de la llenadora semiautomática, el taponador, el que le pegaba con un martillo a los envases y el etiquetador.

Él es el encargado de calibrar las máquinas antes de que arranquen y de alimentarlas de bobinas, tapaderas, etiquetas, etc. A su vez es responsable de la limpieza diaria que se le da a cada máquina al final de la jornada. No deberá permitir que las máquinas se queden sin insumos.

b. *Calificación del trabajo*

Factor	Grado	Puntos	Bases de calificación
Educación	2	28	Se requiere que tenga tercero básico. Que sepa leer instrucciones escritas, interpretar un procedimiento básico y que tenga nociones básicas de mecánica y manejo de herramienta
Experiencia	3	66	Al menos tres años en la operación de maquinaria, ya que debe saber como calibrar y alimentar maquinaria compleja
Iniciativa e ingenio	1	14	Su trabajo se limita a seguir instrucciones.
Exigencia física	2	20	Su trabajo no exige cargar con bultos pesados, ni otras actividades similares, ya que por lo general los auxiliares de producción lo ayudan en estas tareas. Por lo general calibran maquinaria una vez al día y colocan bobinas una vez cada tres o cuatro días.
Exigencia mental y/o visual	3	15	Deberá estar al tanto de los distintos problemas que de el equipo para poder suspenderlo en el momento necesario y buscar ayuda para resolverlo. También deberá estar chequeando los niveles de los envases y el estado del taponado, codificado y etiquetado constantemente.
Responsabilidad sobre equipo o proceso	5	25	Es responsable del correcto funcionamiento del equipo de envasado. El deberá velar por que el proceso de envasado cumpla con las expectativas de la empresa.
Responsabilidad sobre material o	3	15	Es responsable por que no haya desperdicio al envasar o calibrar

producto			máquinas.
Seguridad de los demás	1	5	Su trabajo no afecta la seguridad de los demás.
Trabajo de otros	2	10	El deberá velar por que los auxiliares de producción colaboren con el para poder cumplir con la programación de la producción.
Características de la actividad	3	30	La actividad suele ser tediosa, pero no estresante.
Riesgos o peligros inevitables	2	10	Los riesgos de un accidente son mínimos, pero no inexistentes. Al calibrar la máquina hay riesgos de magulladuras. El uso adecuado del equipo evita que se electrocute o se quemé.

Puntos: 238 puntos

### **6. Encargado de línea de empaque**

*a. Descripción del trabajo.* Su trabajo es estar al tanto del funcionamiento adecuado de la línea de empaque. Debe calibrar la máquina cada día. Es

encargado de la limpieza diaria del equipo al final de la jornada. No deberá permitir que la máquina se quede sin insumos. Deberá vigilar por que el túnel de aire se mantenga con la temperatura adecuada para poder operar correctamente.

Él coloca las cajas al inicio de la banda transportadora y les coloca la película plástica para que pasen por el túnel de aire.

*b. Calificación del trabajo.*

Factor	Grado	Puntos	Bases de calificación
Educación	2	28	Se requiere que tenga tercero básico. Que sepa leer instrucciones escritas, interpretar un procedimiento básico y que tenga nociones básicas de mecánica y manejo de herramienta.
Experiencia	2	44	Se requieren dos años de experiencia en maquinaria similar. Esta máquina no tiene el grado de complejidad que la máquina utilizada para envasar producto, por lo tanto no se le puede dar la misma calificación.
Iniciativa e ingenio	1	14	Su trabajo se limita a seguir instrucciones.
Exigencia física	2	20	Su trabajo no exige cargar con bultos pesados, ni otras actividades similares,

			ya que por lo general los auxiliares de producción lo ayudan en estas tareas. Por lo general calibran maquinaria una vez al día.
Exigencia mental y/o visual	3	15	Deberá estar al tanto de los distintos problemas que de el equipo para poder suspenderlo en el momento necesario y buscar ayuda para resolverlo. También deberá estar chequeando los niveles de temperatura del túnel de aire constantemente.
Responsabilidad sobre equipo o proceso	4	20	Es responsable del correcto funcionamiento del equipo de empaque. Él deberá velar por que el proceso de empaque cumpla con las expectativas de la empresa.
Responsabilidad sobre material o producto	3	15	Es responsable por que no haya desperdicio al empaclar o calibrar máquinas.
Seguridad de los demás	1	5	Su trabajo no afecta la seguridad de los demás.
Trabajo de otros	2	10	Él deberá velar por que los auxiliares de producción colaboren con el para poder cumplir con la programación de la producción.
Características de la actividad	3	30	La actividad suele ser tediosa, pero no estresante.
Riesgos o peligros inevitables	2	10	Los riesgos de un accidente son mínimos, pero no inexistentes. Al calibrar la máquina hay riesgos de magulladuras. El uso adecuado del equipo evita que se electrocute o se quemé.

Puntos: 211 puntos

### **7. Auxiliar de producción.**

*a. Descripción del trabajo.* Como auxiliar de producción se clasifican todas aquellas personas encargadas de las labores auxiliares dentro de los procesos de producción, tal como llenar bolsas con producto, llenar cajas con producto, colocar envases en líneas de producción, mover material o producto de un lugar a otro, etc.

Interaccionan con otros auxiliares de producción y con encargados de línea de producción.

#### *b. Calificación del trabajo*

Factor	Grado	Puntos	Bases de calificación
Educación	1	14	Se requiere de personas que hayan terminado la educación primaria. Que sepan contar, sumar y restar números enteros y leer instrucciones.
Experiencia	1	22	No se requiere de experiencia previa para esta plaza, ya que su trabajo consiste en mover o en colocar objetos.
Iniciativa e ingenio	1	14	Su trabajo se limita a seguir instrucciones.
Exigencia física	4	40	Deberán cargar objetos pesados.
Exigencia mental y/o visual	2	10	No se requiere mayor habilidad mental o visual, hay tareas donde deberán contar objetos.
Responsabilidad sobre equipo o proceso	2	10	Su trabajo afecta el desempeño del proceso, un alimentador de línea de producción en un descuido puede retrasar la producción del día.
Responsabilidad sobre material o producto	2	10	Deben evitar el desperdicio en sus labores diarias.
Seguridad de los demás	1	5	No tienen responsabilidad sobre la seguridad de los demás.
Trabajo de otros	1	5	No tienen responsabilidad sobre el trabajo de otros.
Características de la actividad	3	30	Es un trabajo tedioso y pesado, pero no estresante.
Riesgos o peligros inevitables	3	15	Cargan objetos pesados, motivo por el cual pueden lastimarse la columna vertebral.
Puntos:		175	

## 8. *Despachador*

a. *Descripción del trabajo.* Su tarea es preparar los pedidos según los requerimientos de los clientes. El recibe las facturas del departamento de contabilidad, junto con los planes de ruta. Deberá tener listos a las ocho de la mañana, los paquetes correspondientes a cada ruta, para que puedan ser cargados a los camiones a esa hora.

Junto con los pilotos revisan cada paquete, verificando que coincidan con los planes de ruta y facturas proporcionadas.

Deberá archivar las copias de la papelería entregada, la cual va firmada por los pilotos. También deberá entregar el original firmado a contabilidad. Su principal responsabilidad es que los pedidos puedan ser despachados en tiempo.

*b. Calificación del trabajo*

Factor	Grado	Puntos	Bases de calificación
Educación	3	42	Se requiere de un perito contador, que conozca los fundamentos de contabilidad y sea capaz de recibir una auditoria.
Experiencia	2	44	Se requiere experiencia básica en manejo de inventarios y en trato con personal.
Iniciativa e ingenio	2	28	Aunque por lo general su trabajo se limita a seguir instrucciones, hay veces que deberá exigir a producción soluciones para poder cumplir con su trabajo.
Exigencia física	4	40	Deberá cargar bultos pesados.
Exigencia mental y/o visual	4	20	Deberá llevar cuentas, y llevar un archivo de papelería.
Responsabilidad sobre equipo o proceso	2	10	Tiene que tener preparados en tiempo los paquetes de cada ruta. No tiene ningún equipo a su cargo.
Responsabilidad sobre material o producto	4	20	Es responsable que el producto se despache en buenas condiciones
Seguridad de los demás	1	5	No tiene ninguna responsabilidad sobre la seguridad de los demás.
Trabajo de otros	3	15	Él deberá coordinar a los auxiliares de bodega para preparar los paquetes para las rutas
Características de la actividad	2	20	Esta tarea no es tan tediosa como otras, ni tan estresante como otras.
Riesgos o peligros inevitables	3	15	Carga objetos pesados, razón por la cual puede lastimarse la columna vertebral.

Puntos: 259

## **9. Receptor**

- a. Descripción del trabajo.* Su trabajo consiste en recibir los pedidos que envían los proveedores y la papelería correspondiente a los pedidos. Es

responsable de verificar que las órdenes de compras coincidan con las facturas enviadas. Deberá verificar que el proveedor esté enviando las cantidades facturadas.

Su tarea más importante es verificar que los materiales y materias primas despachados cumplan con los estándares exigidos por la empresa, de lo contrario deberá devolvérselos al proveedor.

Si toda la papelería y el pedido están en orden deberá recibir la factura original y extender la contraseña correspondiente. En caso contrario deberá emitir un reporte explicando por que recibió el pedido pero no la factura, adjuntándolo con la copia de la factura correspondiente y la verificación de que el proveedor recibió vía fax dicho reporte para resolver cualquier problema con respecto a papelería.

Toda la papelería la entrega a contabilidad. Se relaciona con producción y con compras, ya que compras le tiene que proporcionar todos los días una copia de las ordenes de compra correspondientes.

*b. Calificación del trabajo*

Factor	Grado	Puntos	Bases de calificación
Educación	3	42	Se requiere de un perito contador para este puesto, ya que es responsable de manejo de papelería contable y de archivos de bodega.
Experiencia	2	44	Se requiere experiencia básica como receptor, facturador o despachador. Deberá obtener criterios para recibir materiales o materias primas.
Iniciativa e ingenio	3	42	Debe usar el sentido común a la hora de recibir pedidos y papelería, así como para emitir o no contraseñas.
Exigencia física	1	10	No carga bultos pesados ni realiza esfuerzos físicos.
Exigencia mental y/o visual	5	25	Necesita tener un criterio muy bueno para revisar los materiales a recibir.
Responsabilidad sobre equipo o proceso	1	5	No es responsable por el manejo de ningún equipo o proceso industrial.
Responsabilidad sobre material o producto	5	25	Debe usar su criterio para recibir los materiales que envían los proveedores. Es responsabilidad suya el no recibir materiales en mal estado.
Seguridad de los demás	1	5	Su trabajo no influye en la seguridad de los demás.
Trabajo de otros	3	15	Él deberá coordinar junto con contabilidad, la emisión de contraseñas

			y el manejo de papelería.
Características de la actividad	2	20	Es una tarea agradable, ya que interacciona con bastantes personas y no tiene la presión de tiempo que tienen otras posiciones. Pero hay veces que puede entrar en conflicto con los proveedores.
Riesgos o peligros inevitables	1	5	Este puesto carece de riesgos o peligros inevitables, ya que no opera maquinaria.
Punteo:	238		

### **10. Auxiliar de bodega**

a. *Descripción del trabajo.* Deberán colaborar con el resto del personal de la empresa, en trasladar materiales de la bodega a la planta de producción en base a las requisiciones entregadas. Ellos deberán colocar en los anaqueles correspondientes los materiales recibidos.

#### b. Calificación del trabajo

Factor	Grado	Puntos	Bases de calificación
Educación	1	14	Se requiere de personal que haya terminado la primaria. Que sepa contar y leer requisiciones.
Experiencia	1	22	No se requiere de experiencia previa para optar a este puesto.
Iniciativa e ingenio	1	14	Su trabajo se limita a seguir instrucciones
Exigencia física	5	50	Todo el tiempo deben de estar cargando objetos pesados.
Exigencia mental y/o visual	1	5	No requiere de mayor habilidad mental o visual.
Responsabilidad sobre equipo o proceso	1	5	No son responsables de ningún equipo ni de alguna parte del proceso
Responsabilidad sobre material o producto	3	15	Al trasladar materiales, pueden dañarlo. Por lo tanto deben saber cómo manejar adecuadamente los distintos materiales utilizados.
Seguridad de los demás	1	5	No son responsables de la seguridad de los demás.
Trabajo de otros	1	5	No son responsables del trabajo de los demás.

Características de la actividad	2	20	Es una actividad tediosa, constantemente deben cargar objetos pesados.
Riesgos o peligros inevitables	4	20	Como cargan objetos pesados hay un riesgo latente de lastimarse la columna u otra parte del cuerpo. Al encaramarse en las estanterías pueden caerse y sufrir fracturas.
Punteo:	175		