

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA



TRASLADO Y DISEÑO DE UNA PLANTA PARA LA  
PRODUCCION  
DE COSMETICOS Y PRODUCTOS DE LIMPIEZA

Informe de Tesis  
Presentado por

DEIFFY AMARILIS MORALES FLORES

Para optar al titulo de  
INGENIERA INDUSTRIAL

Guatemala, julio de 1,996

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

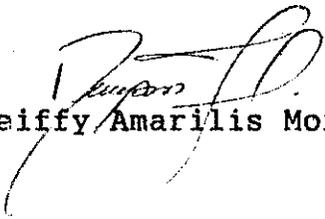
13  
10/1/33)  
C.4

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a vuestra consideración mi trabajo de tesis titulado:

TRASLADO Y DISEÑO DE UNA PLANTA PARA LA  
PRODUCCION  
DE COSMETICOS Y PRODUCTOS DE LIMPIEZA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

  
Deiffy Amarilis Morales Flores

UNIVERSIDA DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERIA



MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Julio Ismael González Podszueck
VOCAL PRIMERO	Ing. Miguel Angel Sánchez Guerra
VOCAL SEGUNDO	Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano
VOCAL TERCERO	Ing. Juan Adolfo Echeverría Méndez
VOCAL CUARTO	Br. Fernando Waldemar de León Contreras
VOCAL QUINTO	Br. Pedro Ignacio Escalante Pastor
SECRETARIO	Ing. Francisco Javier González López

1 TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN

GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Julio Ismael González Podszueck
EXAMINADOR	Ing. Jorge Peláez Castellanos
EXAMINADOR	Ing. Marcia Ivonne Véliz Vargas
EXAMINADOR	Ing. Luis Antonio Tello Castro
SECRETARIO	Ing. Francisco Javier González López

Guatemala 15 de julio de 1995

Ing. Jorge Peláez Castellanos  
DIRECTOR  
ESCUELA MECANICA INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERIA  
USAC

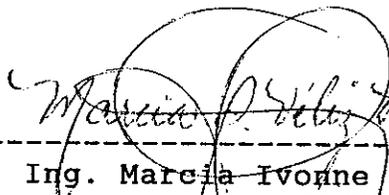
Sr. Director:

Por este medio remito a usted para su conocimiento y efectos el trabajo de tesis titulado "TRASLADO Y DISEÑO DE UNA PLANTA PARA LA PRODUCCION DE COSMETICOS Y PRODUCTOS DE LIMPIEZA", mismo que fuera elaborado por la estudiante Deiffy Amarilis Morales Flores previo a optar al título de Ingeniera Industrial.

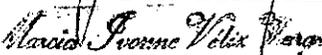
El contenido del trabajo ha sido asesorado por el suscrito, cumpliendo éste con todos los requisitos establecidos; por lo que recomiendo su aprobación.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,



Ing. Marcia Ivonne Véliz Vargas  
ASESOR NOMBRADO



INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO No. 2397



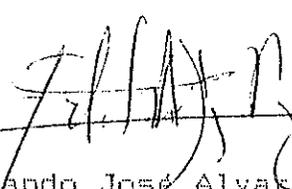
**FACULTAD DE INGENIERIA**

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

El Coordinador General de Prácticas de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor y del Licenciado en Letras, con el Visto Bueno del Coordinador de Área, así como el contenido y la presentación del trabajo de tesis titulado **TRASLADO Y DISEÑO DE UNA PLANTA PARA LA PRODUCCION DE COSMETICOS Y PRODUCTOS DE LIMPIEZA**, presentada por el estudiante universitario Deiffy Amarilis Morales Flores, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
Ing. Fernando José Álvarez Paz  
COORDINADOR GENERAL DE PRACTICAS  
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL



Guatemala, marzo de 1, 996



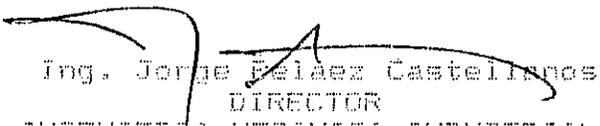
**FACULTAD DE INGENIERIA**

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor con el Visto Bueno del Coordinador de Área y del Coordinador General de Revisión de Tesis, al trabajo de tesis titulado **TRASLADO Y DISEÑO DE UNA PLANTA PARA LA PRODUCCION DE COSMETICOS Y PRODUCTOS DE LIMPIEZA**, presentado por la estudiante universitaria **Deiffy Amarilis Morales Flores**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID. Y ENSEÑAD A TODOS

  
Ing. Jorge Peláez Castellanos  
DIRECTOR  
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL

Guatemala, mayo de 1,976.



emds



**FACULTAD DE INGENIERIA**

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de tesis titulado **TRASLADO Y DISEÑO DE UNA PLANTA PARA LA PRODUCCION DE COSMETICOS Y PRODUCTOS DE LIMPIEZA**, presentado por la estudiante universitaria Deiffy Amarilis Morales Flores procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE:

Ing. Julio Ismael González Fodszueck  
DECANO



Guatemala, mayo de 1,976.

ends

**ACTO QUE DEDICO**

<b>A DIOS</b>	Creador y hacedor de todas las cosas
<b>A MIS PADRES</b>	Mario Augusto Morales Menéndez Audelina Flores de Morales
<b>A MIS HERMANAS</b>	Maria Hortensia Morales Flores Elsa Edila Morales Flores
<b>A MI ESPOSO</b>	Daniel Augusto Lima Aparicio
<b>A MIS CUÑADOS</b>	Siefren Méndez Panameño Joel Anibal Lazo Oliva
<b>A MI SOBRINO</b>	Mario Fernando Méndez Morales

## AGRADECIMIENTO

A:

Ing. Marcia Ivonne Véliz Vargas  
Por su asesoría

Ing. Fernando Alvarez  
Ing. Luis Antonio Tello  
Por su apoyo en el área profesional

Mis amigos:  
Ing. Ivone Noriega, Ing. Eduardo Chang

Las familias:  
Noriega Urizar y Lima Aparicio

# TRASLADO Y DISEÑO DE UNA PLANTA PARA LA PRODUCCION DE COSMETICOS Y PRODUCTOS DE LIMPIEZA

## CONTENIDO

	PAGINA No.
Glosario.....	I
Introducción.....	VI
Objetivos.....	VIII
1. Diseño de instalaciones.....	1
1.1 Diseño.....	1
1.2 Ubicación.....	1
1.3 Distribución de planta.....	3
2. Capacidad instalada.....	13
2.1 Aspectos generales de la demanda actual respecto a la capacidad instalada.....	13
2.2 Capacidad instalada.....	14
2.3 Descripción del caso.....	14
2.4 Análisis de la capacidad instalada.....	15
2.5 Capacidad instalada en el departamento de mezclas.....	16
2.6 Capacidad instalada para el área de envasado...	31
2.7 Especificación de requerimientos de espacio por departamento.....	42
3. Manejo de materiales.....	57
3.1 Introducción.....	57
3.2 Algunas reglas en cuanto al manejo de materiales.....	58
3.3 Componentes del sistema MRP.....	62
3.4 Ejemplo.....	64
3.5 Breve descripción del manejo de materiales y su forma de traslado.....	65
4. Diagramas de distribución en planta.....	69
4.1 Distribución actual.....	69
4.2 Alternativa "A".....	75
4.3 Alternativa "B".....	79
4.4 Alternativa "C".....	83
5. Análisis de costos.....	93
5.1 Alternativa "A".....	93
5.2 Alternativa "B".....	98
5.3 Alternativa "C".....	102
5.4 Resumen de costos.....	105
6. Tratamiento de desechos.....	107
6.1 Desechos sólidos.....	107
6.2 Desechos líquidos.....	107
7. Capacitación del personal administrativo y operativo	118
7.1 Seguridad e higiene industrial.....	118
7.2 Manejo adecuado de las instalaciones.....	124
7.3 Manejo adecuado del equipo.....	133
7.4 Importancia de higiene personal.....	137
7.5 Reglas de manufactura.....	138
Conclusiones.....	X
Recomendaciones.....	XI
Bibliografía.....	XII

# I

## GLOSARIO

- 1) Agitar y vaciar alcohol: lavar el envase de vidrio con alcohol para desinfectarlo.
- 2) Bulk: es la parte del proceso en la cual el producto se encuentra almacenado a granel, es decir, cuando aún no está envasado en su presentación final.
- 3) Calentar pasta: proceso que se realiza con el propósito de hacer líquidas las mismas.
- 4) Canister: envase cilíndrico especial para talcos.
- 5) Charola: bandeja de aluminio que contiene polvo compactado; éste se utiliza para empacar rubor o sombras.
- 6) Colocar válvula: consiste en colocar la válvula a las colonias para luego ser selladas.
- 7) Compactadora: esta máquina fija el talco en las charolas.
- 8) Colocar pegamento: colocar pegamento con base en charolas para adherirla a la vanidad.
- 9) Colocar disco y mota: se coloca un disco de plástico sobre el talco de las talqueras para luego colocar la mota de aplicación del mismo.
- 10) Crema enjuague: es un producto terminado que se utiliza después del shampoo para lograr brillo y sedosidad en el cabello.
- 11) Crimpear: colocar el envase con la válvula en la máquina selladora para asegurar la válvula.
- 12) Descargar el molde: sacar la pasta de los moldes.

## II

- 13) Departamento de mezclas: en este departamento se transforman las materias primas en un producto terminado para ser envasado en su correspondiente presentación. Se producen lotes según la capacidad del equipo y la demanda.
- 14) Departamento de envasado: en este departamento se envasa el producto terminado del departamento de mezclas. Esto se lleva a cabo en 7 líneas de 8 personas cada una. Cada línea posee la máquina que requiere el producto a ser envasado.
- 15) Descargar el molde: sacar la pasta de los moldes.
- 16) Disco: accesorio de talquera que se utiliza para proteger el talco.
- 17) En frío: mezcla a una temperatura ambiente, sin calentamiento.
- 18) Enfriar molde: proceso que se realiza a la pasta con el objeto de solidificarla.
- 19) En caliente: mezcla a una temperatura de 80 grados centígrados o más.
- 20) EAU de toilette: solución alcohólica para después del baño.
- 21) Extrusora: máquina que da la forma de barra a la pasta de jabón para luego ser cortado.
- 22) Fajas: es una mesa de metal que tiene incorporada una banda sin fin transportadora del producto en proceso.
- 23) Labiales: crayones de labios.
- 24) Limpiar jabón: quitar los residuos que se encuentran en el jabón luego de ser troquelado.

### III

- 25) Marmita: es un reactor de mezcla completa utilizando calor. Se utilizan dos reactores teniendo como variable de control la temperatura; ésta debe ser igual en ambos a fin de lograr una mezcla homogénea de las fases que se trabajan en cada una.
- 26) Maquillaje compacto: este maquillaje es hecho a base de talcos; el producto último es rubor o sombras.
- 27) Maquillaje líquido: es un producto químico elaborado para la industria cosmética.
- 28) Máquina filtradora: máquina eléctrica que contiene varios filtros incorporados para eliminar las impurezas de las colonias.
- 29) Máquina simple: máquina de un pitón.
- 30) Mezclador: es la persona que lleva a cabo un proceso para la transformación de las materias primas en producto terminado.
- 31) Molino: esta máquina muele la viruta (materia prima para hacer el jabón).
- 32) Micronizadora: máquina que pulveriza en partículas pequeñas el talco.
- 33) Mota: accesorio que forma parte de la talquera y se utiliza para la aplicación del talco.
- 34) MP A: son materias primas de disolución prolongada y es por eso que son las primeras que se agregan al agua para la fabricación de shampoo.

#### IV

- 35) MP B: son materias primas de tiempo de disolución medio.
- 36) MP C: son las últimas materias primas que se agregan al shampoo para obtener el producto terminado.
- 37) Moldear: introducir pasta líquida en moldes de labiales.
- 38) Maquillaje compacto: este maquillaje es hecho a base de talcos; el producto último es rubor o sombras.
- 39) Pitón: es una salida de fluido de producto terminado según su tipo y puede ser regulado manualmente o mecánicamente. Cuando es mecánico, ésta se gradúa para que deje caer el contenido necesario. El pitón se encuentra instalado en una máquina llenadora, la cual puede tener uno o más.
- 40) Plegable: caja que se utiliza para empacar las colonias.
- 41) Plataforma: es una base estructural de metal y madera con gradas de aproximadamente 1 metro de alto, para que el operario agregue las materias primas al tanque.
- 42) Reposo: es el tiempo necesario que debe dejarse una solución en proceso con el propósito de eliminar la espuma provocada y disolución total de las materias primas A y B, para luego agregar la materia prima C; preferiblemente este reposo debe hacerse por la noche.
- 43) Reactor de tanque: es un recipiente de determinada capacidad, abierto completamente de arriba, por donde se agregan las materias primas que van a ser mezcladas por un agitador eléctrico y una salida del producto terminado por medio de una válvula conectada a un motor.

V

- 44) Rubor: maquillaje que utilizan las mujeres para dar color a las mejillas.
- 45) Rodillo: cilindro de metal que compacta la viruta de jabón que sale del molino.
- 46) Sombras: maquillaje que utilizan las mujeres para dar color a los párpados.
- 47) Tonel: recipiente de plástico con capacidad de 100 ó 150 kilogramos, con tapa y cincho de seguridad para evitar que el producto se derrame.
- 48) Troqueladora: corta la barra que sale de la extrusora en partes iguales, y deja la forma que se desee.
- 49) Vanidad: es una caja que contiene varias charolas, y pueden ser rubor o sombras de diferentes colores y tamaños.
- 50) Viruta: es la materia prima que se utiliza para hacer jabón.

## INTRODUCCION

El proyecto que se presenta consiste en el traslado y diseño de una planta de productos de belleza. El traslado tiene como punto de partida la fusión de dos empresas existentes, dedicadas a la fabricación y comercialización de productos de belleza y limpieza. Dentro de estas dos empresas, se clasifica una de ellas como empresa grande debido a la cantidad de personal, inversión de capital y capacidad de producción.

El objetivo de esta empresa es el de fabricar y comercializar solamente productos de belleza tomando en cuenta la profundidad y diversificación de productos en el área centroamericana, del caribe y con proyección a mercados europeos.

La otra empresa se clasifica como mediana empresa debido a las mismas características de la anterior, pero en un grado menor y adecuándose a las especificaciones establecidas que determinan el tamaño de una empresa.

El fin de esta empresa es el de fabricar productos de belleza y de limpieza; se comercializa en el mercado guatemalteco con proyección al mercado centroamericano.

Es necesario dejar claro que dentro de la función correspondiente de ambas empresas y al traslado de las mismas, no se tomarán en cuenta los productos de limpieza de la mediana empresa, debido a que no es recomendable utilizar el mismo edificio para estos dos tipos diferentes de producto, por lo tóxico de las materias primas que utilizan y en contraste en cuanto a

## VII

objetivos de utilización. El traslado de productos de belleza de la empresa mediana a la empresa grande, permitirán que la capacidad instalada en cuanto a productos de limpieza sea mayor, y que el personal tenga un ambiente de trabajo adecuado. La planta 1 situada en la 1 ave. 0-40 zona 13 de la ciudad de Guatemala, clasificada como empresa grande dedicada a la producción de productos de belleza como colonias, shampoo, cremas, tratamientos de belleza, labiales, compactos, talcos, etc. La planta 2 situada en la 10 av. 25-73 zona 13 de la ciudad de Guatemala, clasificada como mediana empresa, dedicada a la producción de productos de belleza (shampoo, cremas, tratamientos, colonias, talcos, etc.) y limpieza (limpiadores, desinfectantes concentrados, cera para pisos, etc.).

La ubicación de la nueva planta será en la 1ra. calle 1-03 zona 13; en estas instalaciones, estarán los departamentos de materia prima, producción, material de empaque en tránsito y producto terminado en proceso. En las instalaciones actuales de la empresa ubicada en la 5 av. 0-40 zona 13, serán reacondicionados los departamentos de producto terminado, preparación de pedidos y área de carga de vehículos para su destino final; esto en lo que corresponde a la empresa dedicada solamente a productos de belleza; mientras que en la empresa ubicada en la 10 av. 25-73 zona 13, se fabricarán únicamente los productos de limpieza.

A continuación, se presentará el análisis de fusión de las empresas y el estudio de su correspondiente traslado.

## VIII

### OBJETIVOS

#### GENERALES

1. Establecer un sistema que permita aumentar la productividad de ambas empresas proponiendo áreas actuales y para futura ampliaciones, así como métodos de proceso eficientes con el propósito de aumentar utilidades en ambas empresas.
2. Establecer condiciones de trabajo que permitan el bienestar de los trabajadores.

#### ESPECIFICOS

1. Minimizar los retrocesos, demoras y manejo de materias primas, por encontrarse en diferentes puntos, con el propósito de reducir los costos.
2. Definir normas para el buen manejo del equipo y facilitar el mantenimiento en ambas empresas.

# CAPITULO 1

## DISEÑO DE INSTALACIONES

### 1.1 Diseño de instalaciones:

Para llevar a cabo el diseño de una instalación, es necesario un plan de trabajo al cual darle seguimiento; esto es con el fin de prever los inconvenientes que puedan surgir en la marcha del proyecto o para no caer en el error de llevar a cabo un diseño ineficiente.

### 1.2 Ubicación:

La ubicación de las plantas es de suma importancia para la rentabilidad de la empresa. Las decisiones que se relacionan con la ubicación se encuentran rodeadas de un complejo proceso de planeación de la empresa, del pronóstico de la demanda a corto y largo plazo, y a su vez determina las actividades óptimas de transporte de distribución e implicaciones importantes para la productividad de la empresa.

El objetivo es optimizar el número, tamaño y ubicación de esas instalaciones, para lo cual se trabaja por medio del método de costo-rentabilidad. En este caso, la planta actual está ubicada en la 5 av. 0-40 zona 13 y la bodega de materia prima y material de

empaque a granel se encuentra en la 1ra. calle 3-25 zona 13; se tomó la decisión de adquirir un área cercana a las ya mencionadas, por lo que se seleccionó en la 1ra. calle 3-02 zona 13. Esto permite que en esta nueva instalación se monte la planta de producción, y en la 5 av. 0-40 se deje las áreas de bodega de producto terminado, preparación de pedidos, preparación de rutas y venta al público; conservando como se encuentra actualmente la bodega de materia prima y material de empaque a granel.

#### 1.2.1 Planeación estratégica:

La fuente de las estrategias está en el nivel más alto de la administración, el cual los formula con el propósito de dirigir las operaciones de sus subalternos. Estas estrategias se desprenden naturalmente de los objetivos de la empresa tal como los definen los más altos ejecutivos.

Las estrategias pueden formularse en términos generales, y permiten a los subordinados principales precisarlas mejor, sin que se le imponga de un modo autoritario.

La función clave de las estrategias y de las políticas es dar una dirección unificada a los planes; éstas confieren estructura a los planes, y canaliza las decisiones operativas. Por lo tanto, cuanto más cuidadosamente se desarrollen y más claramente se entiendan las estrategias y políticas, más firme y efectiva sería la estructura de los planes.

### 1.2.2 Escala de operaciones.

En la mayoría de empresas, existe el problema que no se utiliza al cien por ciento la capacidad instalada; estas empresas se van apropiando de instalaciones de gran capacidad que luego no se podría utilizar, debido a varias razones que no se tomaron en cuenta por falta de una planificación o estudio de pronósticos de demanda a largo plazo.

Estas razones pueden ser: costos de materias primas elevados, gastos de transportación de productos, etc.

Todos los costos fijos y variables se deben considerar cuidadosamente respecto a las alternativas tecnológicas asociadas en cualquier proceso de producción, y da suma importancia a la disponibilidad de insumos, y la flexibilidad necesaria para adaptarse a la incertidumbre del futuro en los mercados de la oferta y la demanda.

En la empresa en estudio, como más adelante se demuestra, existe una capacidad en el área de mezclas de un 10% a un 50% aproximadamente, por lo que se persigue buscar el mercado internacional, que es la causa del traslado de la planta.

### 1.3 Distribución de la planta

Al hablar de la distribución de la planta se indica la disposición física de la misma y de sus diversas partes, ésta comprende tanto la colocación del equipo en cada departamento como la disposición de los departamentos en el desplazamiento de la planta.

La distribución debe ser orientada al proceso de producción, ya que por el volumen y tipo de producto se tiene una producción por lote.

Para determinar la distribución, se debe contar con criterios como:

**1) Flexibilidad máxima:**

Una buena distribución se puede modificar rápidamente para afrontar las circunstancias cambiantes. Esta flexibilidad puede estar en construcciones simples y baratas en puntos de posible crecimiento.

**2) Coordinación máxima:**

La distribución debe considerarse como un conjunto y no por áreas aisladas para la facilidad en recepción y envíos entre departamentos.

**3) Utilización máxima del volumen:**

Se debe utilizar el espacio tanto en su área total como en altura.

**4) Visibilidad máxima:**

Todo el personal y materiales deben ser fácilmente observables en todo momento. Es difícil cumplir con este criterio pero se debe tomar en cuenta en el desarrollo de la distribución.

**5) Accesibilidad máxima:**

Todos los puntos de servicio y mantenimiento deben tener acceso rápido.

**6) Distancia mínima:**

Todos los movimientos deben ser los necesarios y directos.

Esto permite reducir el costo por manejo de materiales. El manejo óptimo es el manejo nulo, pero cuando es evitable debe reducirse al mínimo usando transportadores, montacargas, rampas, etc. El material que se esté trabajando debe mantenerse a la altura de trabajo para evitar movimientos innecesarios del trabajador.

**7) Incomodidad mínima:**

Deben reducirse al mínimo las corrientes de aire, la iluminación deficiente, la luz solar excesiva, el calor, el ruido, las vibraciones, los olores y las incomodidades aparentemente triviales que a menudo generan dificultades grandes.

**8) Seguridad:**

Ninguna persona deberá estar expuesta al peligro. Esta es una exigencia tanto reglamentaria como moral, por lo que se le debe dedicar una atención esmerada. Debe incluirse salvaguardas contra fuego, humedad, robo y deterioro general, hasta donde sea posible.

**9) Rutas visibles:**

Deben proveerse de rutas definidas de recorrido; ningún pasillo debe usarse nunca para fines de almacenamiento, ni aun en forma temporal. No deben cruzarse las rutas de trabajo con las de transporte.

**10) Identificación:**

Cada grupo de trabajo debe contar con su propio espacio de trabajo.

### 1.3.1 Importancia

La importancia de la distribución de una planta puede resumirse en los siguientes aspectos:

- 1) En reducir los costos de manejo y mantenimiento.
- 2) En hacer un ambiente de trabajo agradable, lo cual influye en los costos de operación debido al ánimo que éste produce en los empleados.
- 3) Llevar a cabo una administración de instalaciones eficiente.
- 4) Permitir una fácil adaptación al cambio y a satisfacer las necesidades futuras.

### 1.3.2 Objetivos de la instalación

Es difícil establecer objetivos coherentes para la distribución de planta, pero entre ellos se pueden mencionar los siguientes:

- 1) Minimizar los retrocesos, demoras y manejo.
- 2) Conservar la flexibilidad.
- 3) Utilizar eficazmente la mano de obra y el espacio.
- 4) Estimular el ánimo del empleado.
- 5) Procurar el buen manejo y facilitar el mantenimiento.

#### 1.3.2.1 Análisis del mercado

Contar con un análisis de mercado es de gran utilidad para el proceso eficiente de distribución de planta, ya que describe el volumen, diversidad de productos, la tendencia de cada uno y la predecibilidad de las demandas futuras de los diversos productos.

Como mínimo, este análisis debe consistir de datos históricos de venta, el cual puede ser mensual o anual; dicha información es determinística; aunque de preferencia se debiera contar con estimaciones probabilísticas.

Esta información viene a ser la base para el desarrollo de una distribución de planta. La información del estudio de mercado que se llevo a cabo para este proyecto indica que la producción se duplicará a corto plazo (como se demuestra en el capítulo 2, en el análisis de la capacidad instalada), por lo que se tomó como dato primordial.

### 1.3.3 Actividades primarias de la instalación

Para alcanzar los objetivos esperados, éstos se deben convertir en funciones primarias requeridas llamadas "especificación del proceso". Dicha especificación se lleva a cabo en tres pasos:

- 1) Diseño del proceso
- 2) Requisitos del proceso
- 3) Departamentalización

#### 1.3.3.1 Diseño del proceso

Determinar las clases de equipo requerido para lograr los objetivos de una instalación.

Esta tiene lugar en dos fases. La primera implica identificar los tipos de procesos que se van a llevar a cabo, la que puede

elegirse entre fabricar o comprar; la segunda, determinar los procesos específicos; ésta se basa en la experiencia anterior, los requisitos relacionados, el equipo disponible, los niveles de producción y las expectativas futuras.

#### 1.3.3.2 Requisitos del proceso

Determinar la cantidad de cada clase de equipo requerido para alcanzar los objetivos de una instalación. Una vez definidos el proceso específico y las clases de equipo necesario, hay que determinar la cantidad de cada proceso o clase de equipo.

#### 1.3.3.3 Departamentalización

Analizar por departamentos la cantidad de cada clase de equipo y especificar el área departamental y las necesidades de servicio. Esta se refiere a la conversión de los requisitos del proceso en especificaciones departamentales. Como primer paso, debe determinarse las necesidades de área de cada clase de equipo considerando todas las interacciones entre el equipo, los materiales y el personal y haciendo una descripción detallada de todas las estaciones de trabajo, ésta debe incluir áreas para la maquinaria, los materiales y el personal; la maquinaria debe contar con sus áreas necesarias para personal, movimiento de máquina, mantenimiento y servicios de la planta.

#### 1.3.3.4 Actividades relacionadas

Estas actividades secundarias son de apoyo a las actividades

de producción o primarias, las más generales son las funciones de recepción, transporte, almacenamiento y mantenimiento.

El Departamento de Recepción es por donde tienen que pasar todos los materiales, suministros y equipo; se debe hacer un análisis exacto de estos factores antes de iniciar la distribución para evitar problemas y no corregirlos, porque sería muy costoso. El Departamento de Transporte viene a ser el conducto por el cual tendrán que pasar los productos terminados y vendidos. Esto se refiere a la bodega de producto terminado, área de preparación de pedidos, área de rutas y área de despacho. Se necesita de estas áreas debido a que se vende al contado y al crédito, por ser un producto que se ha vendido por medio de pedidos y es entregado en la casa del cliente en una fecha ya establecida. Esto significa que se debe contar con vehículos capaces de soportar el volumen de venta y establecer el área de parqueo para los mismos, actuales y proyectados. Las deficiencias en alguno de estos aspectos puede causar pérdidas de productividad y un mal servicio al cliente. El sistema de almacenamiento que se va a utilizar debe ser de forma cúbica por medio de tarimas para aprovechar todo el espacio disponible.

Para el manejo de materiales, es necesario contar con montacargas y rampas.

El Departamento de Mantenimiento debe ser completo y amplio para que no existan problemas en la reparación del equipo y maquinarias.

Además de las áreas asignadas a las actividades primarias y a

las de apoyo, habrá que proporcionar espacio para otras actividades necesarias como: oficinas, comedores, servicios médicos, baños y vestidores.

#### 1.3.4 Generación de distribuciones alternativas

La necesidad de espacio para cada actividad se establece durante la especificación de las actividades primarias, las de apoyo y otras de la instalación. El paso siguiente del proceso de planificación consiste en convertir las diversas distribuciones departamentales en un plan general de la instalación.

Existen diversas técnicas tanto gráficas como computarizadas, con el fin de que el enfoque de la planificación sea más metódico.

Para llevar a cabo las técnicas gráficas, es necesario tener el área por departamentos y las relaciones entre los mismos. La información acerca de las áreas se puede obtener de las hojas de necesidades de servicio y espacio por departamentos (capítulo 3). Estas relaciones se pueden registrar ya sea cuantitativamente en un diagrama origen - destino, o cualitativamente en un diagrama de relaciones.

Dado el problema, interesa el método de diagrama de relaciones, aunque no se cumpla en su totalidad pero servirá de apoyo para la realización de la distribución. Se cuenta con tres naves de diferentes medidas, alturas y accesos.

Como primer paso se determina la ubicación relativa de los departamentos sin tener en cuenta sus áreas. Todos los departamentos se representan con plantillas; en cada una se escribe

el nombre del departamento y sus relaciones con los demás. Se principia con la plantilla que tenga el mayor número de relaciones y se sujetará a la descomposición de vínculos, tomando siempre la jerarquía de mayor número de relaciones y se coloca en el centro. La jerarquía de relaciones combinada prosigue hasta que todas las plantillas queden incluidas en la distribución colocándolas al lado de la central.

La segunda fase de los diagramas de relaciones tiene en cuenta las áreas de los departamentos. En el presente caso, se cuenta ya con áreas establecidas de las naves, por lo que se elegirá el lugar conveniente para el departamento central o de mayores relaciones, luego se continúa con la distribución como se indica en la primera fase. Para lograr una adecuada distribución, será necesario modificar partes de la construcción actual como se demostrará más adelante.

### **1.3.5 Evaluación de distribuciones alternativas**

El diseño de planta consiste en seleccionar el arreglo más eficiente de las instalaciones físicas, con el fin de lograr la mayor eficiencia al combinar los recursos para producir un artículo o servicio.

#### **1.3.5.1 Importancia**

La importancia de la distribución de planta es considerable en los siguientes aspectos:

- 1) En reducir los costos de manejo y mantenimiento.

- 2) En hacer un ambiente de trabajo agradable, lo cual influye en los costos de operación debido al ánimo que éste produce en los empleados.
- 3) En llevar a cabo una administración de instalaciones eficientes.
- 4) Permite una fácil adaptación al cambio y a satisfacer las necesidades futuras.

## CAPITULO 2

### CAPACIDAD INSTALADA

#### 2.1 Aspectos generales de la demanda actual respecto a la capacidad instalada.

Para poder hablar de una demanda, primero se tiene que estudiar el historial de ventas del producto que se esté analizando, y esto se puede realizar por medio de los llamados pronósticos.

El dato obtenido del pronóstico es el inicio de una cadena de actividades de planificación de producción, manejo de materiales y programación de horas máquina de trabajo.

Por falta de aplicación de los conceptos anteriores en esta empresa en la que se está llevando a cabo dicho proyecto, no es posible aplicar las técnicas de programación para planificar eficientemente la demanda tanto de producción como de ventas.

Desde el inicio de la empresa hasta nuestros días, el pronóstico de la demanda y planes de producción y ventas se han venido dando con base en experiencias de las ventas reales y conocimientos del comportamiento del mercado por parte del propietario.

### 2.1.1 Demanda actual

Unicamente se cuenta con los datos de producción del año 1994, ya que no se lleva un control estricto de venta. La planificación de las ventas de dichos productos se lleva acabo por medio de ofertas, las que determina el departamento de mercadeo con base en fechas clave o especiales, a través del año, basados en estudios simples de mercadeo y conocimiento experimental del aumento de capacidad de compra y poder adquisitivo del consumidor potencial.

### 2.1.2 Demanda esperada

Según Junta Directiva, las ventas se duplicarán debido al aumento de consumidores potenciales en nuevos mercados que provienen de países centroamericanos y europeos.

### 2.2 Capacidad instalada

Se refiere a los resultados que se esperan de combinación de personas e instalaciones. Es el resultado final de la aportación de recursos y puesta en acción.

### 2.3 Descripción del caso

Debido al aumento constante de producción que se tiene y al crecimiento de demanda que proyectan los estudios de mercado, se tomó la decisión de trasladar dicha planta a otras instalaciones. Se obtuvo un terreno de 2,800 metros cuadrados, en el cual se encuentran 3 naves con las siguientes áreas: 313.65, 967.5 y 935.25 metros cuadrados. Esto indica que se debe hacer un estudio

detallado de la capacidad instalada que se necesita para cubrir la demanda proyectada, con el propósito de llevar a cabo una distribución de planta que permita aprovechar al máximo la instalación actual.

#### 2.4 Análisis de la capacidad instalada

La empresa mantiene un stock de 300 tipos de producto terminado aproximadamente para los cuales se hizo un análisis y cálculo pormenorizado para obtener la capacidad instalada y poderla distribuir en el área asignada para el traslado, tomando en cuenta una ampliación de producción a mediano plazo de un 100% con el fin de satisfacer las necesidades del mercado.

Es necesario tomar en cuenta que dentro de los 300 productos mencionados están incluidos los productos de la planta No.2. Los productos de belleza de esta empresa se fabricarán en la planta No.1 para utilizar el equipo de la misma, pero el personal, materias primas y material de empaque serán de la planta No.2, así como también se le cargarán los gastos en que se incurra para la producción de los mismos a la planta a que corresponden. Los productos de limpieza quedarán en las instalaciones actuales de la planta No.2, porque no es recomendable utilizar el mismo edificio para estos dos tipos diferente de productos debido a lo tóxico de las materias primas que éstos utilizan y el contraste en cuanto a objetivos de utilización. El traslado de la manufactura de los productos de belleza de la planta No.2 a la planta No.1 permitirán que la capacidad instalada en cuanto a productos de limpieza sea

mayor y que el personal tenga un ambiente de trabajo adecuado.

Para el cálculo de la capacidad instalada utilizada y obtener la producción por mes de cada uno de los productos que dichas empresas ofrecen al mercado, fue necesario el desarrollo de una base de datos de producción del año 1994 que contiene el código del producto, el nombre y la capacidad en gramos de cada uno para conocer el total de kilogramos y unidades de cada tipo de producto que corresponde a la tabla No. 2. El dato en kilogramos será utilizado en el departamento de mezclas y el dato en unidades en el departamento de envasado.

## 2.5 Capacidad instalada en el departamento de mezclas

Los productos se clasifican de acuerdo con el equipo que se utiliza y al procedimiento de manufactura, de la siguiente forma:

PRODUCTO	EQUIPO	PROCEDIMIENTO	CLASIF.
Shampoo	Tanque	En frío	1
Cremas, roll-on, cremas enjuague, etc.	Marmita	En caliente	2
Colonias, spray, loción, etc.	Tanque	En frío	3
Talcos	Tonel	Micronizado	4
Jabón	Molino, rodillo, extrusor, troqueladora		5
Maquillaje líquido y labiales	Marmita	Caliente y frío	6
Maquillaje compacto	Tonel	Micronizado	7

Debido a que ya está establecido producir un lote por período, que varía según el tipo de producto, no se efectuará el descuento porcentual que a concesiones se refiere.

### 2.5.1 Producción de shampoo

Se fabrican 24 tipos diferentes de shampoo, los cuales varían en algunas materias primas que poseen los requerimientos del producto, así como en contenido, aroma, color, viscosidad y presentación. Se producen 12 diferentes clases de shampoo para todo tipo de cabello; se produce un tipo de shampoo cremoso, shampoo líquido, shampoo extrasuave, shampoo para limpieza profunda, anticaspa, para cabello normal y normal 2 en 1, para cabello seco y seco 2 en 1; para cabello graso y graso 2 en 1 y shampoo para bebé.

#### Equipo:

Para la fabricación de cada uno de los diferentes tipos de shampoo, se utiliza el tanque adecuado a la cantidad que se necesita producir:

- 1 tanque de 3000 kg.,
- 1 tanque de 2000 kg.,
- 1 tanque de 1800 kg.,
- 1 tanque de 700 kg.<sup>1</sup> y
- 2 plataformas.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ver en glosario definición No.44.

<sup>2</sup> Ver en glosario definición No.41

**Proceso:**

Se describe el proceso que se va a seguir, él cual es común para todos los tipos de shampoo; es la diferencia entre cada uno algunas materias primas o cantidad de las mismas que se va a utilizar.

- 1) Llenar el tanque con agua ----- 2.00 hrs.
- 2) Agregar y mezclar MP A ----- 3.00 hrs.
- 3) Agregar y mezclar MP B ----- 2.75 hrs.
- 4) Reposo necesario ----- (Noche)
- 5) Agregar y mezclar MP C ----- 1.50 hrs.
- 6) Bajar el Shampoo del tanque ----- 1.50 hrs.
- 7) Lavar el tanque ----- 0.50 hrs.

El período de fabricación por lote es de 11.25 hrs.

Días por período = 1 1/2

$(173.85 \text{ hrs/mes}) / (11.25 \text{ hrs/lote}) = 15.45 \text{ lotes/mes.}$  (Ver tabla No. 1).

Se cuenta con un mezclador de shampoo que cubre la demanda actual, por lo que solamente se trabaja en un tanque. Obteniendo la media de la capacidad de los tanques y tomando en cuenta que se fabrican 2 lotes de 700 kg. por período, tenemos:

$$X = 2050 \text{ kg./lote}$$

### 2.5.1.1 Capacidad instalada para la producción de shampoos

Tanque (kg)	Hrs/lote	Lotes/mes	kg/mes
3,000	11.25	15.45	46,350
2,000	11.25	15.45	30,900
1,800	11.25	15.45	27,810
700	11.25	30.90	21,630
<b>T O T A L</b>			<b>126,690</b>

Período de fabricación por lote = 11.25 hrs.

$(173.85 \text{ hrs/mes}) / (11.25 \text{ hrs/lote}) = 15.45 \text{ lotes/mes.}$  (Ver tabla No. 1).

#### 2.5.1.2 Capacidad instalada utilizada, según tabla No. 2.

\* Producción en unidades del año 1994 ----> 162634.7 kg., de lo que se obtienen 13,552 kg/mes.

Capacidad instalada:  $(13,552) / (126,690) = 10.70\%$ .

Esto indica que la producción de shampoo puede ampliarse 9.34 veces en cuanto a equipo se refiere.

#### 2.5.2 Producción de cremas

Se fabrican 41 tipos diferentes de cremas, los cuales varían en algunas materias primas que poseen los requerimientos del producto, así como en contenido, aroma, viscosidad y presentación. Se producen 12 diferentes clases de crema para el cuerpo; 5 tipos de crema limpiadora; 2 cremas de noche; 2 cremas de párpados; 4 cremas humectantes; 2 cremas para celulitis; 2 cremas para todo propósito; 2 cremas enjuagues; 2 cremas de manos, 1 relajante, 1 con allantoina, 1 para afeitar, 1 para el busto, 1 de aloe, 1 aclaradora, 1 de bebé y 1 para pañalitis.

#### Equipo:

Para la fabricación de cada uno de los diferentes tipos de cremas, se utiliza la marmita adecuada a la cantidad que se necesita producir.

Este equipo se utiliza<sup>2</sup> también para la fabricación de desodorante, ya que requiere de calentamiento; se fabrican 13 tipos diferentes de desodorante, los que varían en aroma y presentación.

Cada una de las marmitas consta de dos reactores; uno se usa para calentar grasas (A) el cual se encuentra sobre el piso, y el segundo (B) ubicado a 4 metros sobre el piso en la misma dirección que el primero, necesario para la fase de agua. Para la mezcla de una manufactura, en su mayoría requiere de los dos reactores y en casos especiales se utiliza solamente un reactor. El equipo es el siguiente:

1 marmita de 120 kg.

1 marmita de 350 kg.

1 marmita de 700 kg.<sup>3</sup>

#### Proceso:

El proceso es el mismo para todas las manufacturas; la diferencia entre cada producto se encuentra en algunas materias primas, en la cantidad de las mismas, viscosidad de la crema, la cual se obtiene de acuerdo con la temperatura de calentamiento de ambas fases y aroma. El proceso es el siguiente:

- 1) Calentar grasas en reactor A
- 2) Calentar el agua en reactor B
- 3) Agregar agua a grasas
- 4) Mezclar las dos fases

---

<sup>3</sup> Ver en glosario definición No.25

- 5) Agregar perfume a mezcla
- 6) Mezclar
- 7) Bajar mezcla del reactor a toneles
- 8) Lavar reactores

Periodo de fabricación por lote = 5 hrs.

$(173.85 \text{ hrs/mes}) / (5 \text{ hrs/lote}) = 34.77 \text{ lotes/mes.}$  (Ver tabla No. 1).

#### 2.5.2.1 Capacidad instalada para la producción de cremas

Marmita(kg)	Hrs/lote	Lotes/mes	kg/mes
350	5.00	34.77	12,170
700	5.00	34.77	24,339
120	5.00	34.77	4,172
<b>T O T A L</b>			<b>40,681</b>

#### 2.5.2.2 Capacidad instalada utilizada, según tabla No. 2.

\* Producción en unidades del año 1994 ----> 197,027 kgs/año,  
de lo que se obtiene  $(197,027 / 12 \text{ meses}) = 16,419 \text{ kg/mes.}$

Capacidad instalada:  $(16,419 / 40,681) * 100 = 40.36 \%$ .

Esto indica que se puede ampliar 2.48 veces la producción de cremas, cremas enjuagues y desodorantes, en cuanto a equipo se refiere.

#### 2.5.3 Producción de colonias

Se fabrican 18 tipos de EUA de toillet, 6 de colonia, 4 de loción refrescante para el cuerpo y 2 de splash para después del

baño. Cada producto varía en color, aroma y presentación. La diferencia entre los 4 tipos de productos que se mencionan son algunas materias primas y la concentración de perfume que requiere cada uno, según el uso para el que se necesite.

**Equipo:**

Para la fabricación de cada uno de estos diferentes tipos de productos, se utiliza un tanque y 2 máquinas filtradoras; se lleva a cabo la mezcla en el tanque y se deja reposando en toneles de plástico por 40 días, luego se filtra para obtener un producto sin impurezas y atractivo. El equipo es el siguiente:

1 tanque de 500 kg.<sup>4</sup>

2 máquinas filtradoras.<sup>5</sup>

**Proceso:**

El proceso es el mismo para todas las manufacturas; la diferencia entre cada producto se encuentra en algunas materias primas, en la cantidad de las mismas, aroma y color, siendo el siguiente:

- 1) Agregar el alcohol al tanque.
- 2) Agregar el agua sobre el alcohol.
- 3) Mezclar alcohol y agua.
- 4) Agregar perfume a mezcla.
- 5) Mezclar alcohol, agua y perfume.

---

<sup>4</sup> Ver en glosario definición No.44

<sup>5</sup> Ver en glosario definición No.28

6) Dejar en reposo por 40 días.

7) Filtrar.

8) Colorear.

Período de fabricación por lote = 7.5 hrs.

Días por lote = 1.

$(173.85 \text{ hrs/mes}) / (7.5 \text{ hrs/lote}) = 23.18 \text{ lotes/mes.}$  (Ver en tabla No. 1).

En el área de fabricación de colonias, se cuenta con una persona la que hace el trabajo de mezclado y filtrado de las mismas.

El volumen actual de fabricación por día es de un lote de 500 kg. (mezclado y filtrado).

#### 2.5.3.1 Capacidad instalada para la producción de colonias

Tanque (kg)	Hrs/lote	Lotes/mes	kg/mes
500	7.00	23.18	11,590

#### 2.5.3.2 Capacidad instalada utilizada, según tabla No. 2.

\* Producción en unidades del año 1994 ----> 68,788.91 kg/año,  
de lo que se obtiene ----> 5,731 kg/mes.

Capacidad instalada:  $(5731 / 11590) * 100$  -----> 49.44 %

Se puede ampliar 2 veces la producción de colonia. Para cubrir una duplicación de producción, solamente se debe contar con filtros prensas en óptimas condiciones.

#### 2.5.4 Producción de talcos

Se fabrican 19 tipos diferentes de talco, los cuales varían en algunas materias primas que poseen los requerimientos del producto, así como en contenido, aroma y presentación. Se producen 15 talcos perfumados de lujo, 1 talco antitranspirante, 1 talco desodorante y 2 talcos para bebé.

##### Equipo:

Para la fabricación de cada uno de estos diferentes tipos de talco, se utiliza una máquina micronizadora. El equipo es el siguiente:

1 tonel<sup>6</sup>

1 micronizadora<sup>7</sup>

##### Proceso:

El proceso es el mismo para todas las manufacturas, la diferencia entre cada producto se encuentra en algunas materias primas y aroma.

1) Mezclar materias primas 1/2 hr.

2) Micronizar el talco 1/2 hr.

Se fabrica un lote de 100 kg. en 1 hr. como nos muestra el proceso de manufactura; para mejor visualización tomaremos el período de 1 día o sea 7.5 hrs. para la fabricación de 700 kg. que para efectos de cálculo será un lote, por lo tanto:

$(173.85 \text{ hrs/mes}) / (7.5 \text{ hrs/lote}) = 23.18 \text{ lotes/mes.}$  (Ver tabla No. 1).

<sup>6</sup> Ver en glosario definición No.47

<sup>7</sup> Ver en glosario definición No.32

## 2.5.4.1 Capacidad instalada para la producción de talcos

Mezcla (kg)	Hrs/lote	Lotes/mes	kg/mes
700	1.00	23.18	16,226

No se le dará factor de tolerancia por tener establecido un lote por día con tolerancia de 1/2 hora.

## 2.5.4.2 Capacidad instalada utilizada, según tabla No. 2.

\* Producción en unidades del año 1994 -----> 29,296.10 kg. de lo que se obtiene -----> 2,441.34 kg/mes  
 (2442 / 16226) \* 100 -----> 15.04 % de la capacidad utilizada; esto indica que la producción actual puede multiplicarse 6.64 veces.

Se recomienda que existan dos personas cuando sea necesario trabajar más de 10 días por mes por motivo de seguridad y evitar la obstrucción de las vías respiratorias.

## 2.5.5 Producción de compactos

Se fabrican 29 tipos diferentes de vanidades, estas varían en algunas materias primas, lo cual depende del propósito para el que se necesite, también varían en color que es lo más importante de este producto, en aroma, contenido de cada charola, número de charolas y presentación de la vanidad.

## Equipo:

Para la fabricación de cada uno de los diferentes tipos de

compactos, se utiliza el siguiente equipo:

- 1 micronizadora<sup>8</sup>
- 2 compactadoras<sup>9</sup>

**Proceso:**

El proceso es el mismo para todas las manufacturas; la diferencia entre cada producto se encuentra en algunas materias primas, aroma y color. Se microniza el talco, luego se mezclan las materias primas restantes como el perfume y otras, por último se compacta la mezcla en las charolas. El proceso es el siguiente:

- 1) Micronizar el talco
- 2) Mezclar las materias primas
- 3) Compactar

La producción diaria es:

Rubor = 600 charolas/día

Sombras grandes = 1000 charolas/día

Sombras pequeñas = 1500 charolas/día

**2.5.5.1 Capacidad instalada de micronizado de compactos**

Micronizar (kg)	Hrs/lote	Lotes/mes	kg/mes
15	7.50	23.18	347.70

$(173.85 \text{ hrs/mes}) / (7.5 \text{ hrs/lote}) = 23.18 \text{ lotes/mes.}$  (Ver

tabla No. 1).

<sup>8</sup> Ver en glosario definición No.32

<sup>9</sup> Ver en glosario definición No.7

**2.5.5.2 Capacidad instalada utilizada de micronizado de compactos según tabla No. 2.**

\* Producción en unidades del año 1994 -----> 897.7 kg. de lo que se obtiene -----> 75.0 kg/mes.

$(75 / 357) * 100 = 21 \%$  capacidad utilizada.

Puede multiplicarse la producción 4.76 veces.

Se recomienda separar la máquina micronizadora de talco y la de compactos.

**2.5.5.3 Capacidad instalada para compactación**

Para el cálculo de la capacidad instalada de la compactadora, se obtuvo la media de producción de charolas por día; éste es aproximadamente de 1033 charolas; los días trabajados son:  $(173.85 \text{ hrs/mes}) / (7.5 \text{ hrs/día}) = 23.18 \text{ días/mes}$ . (Ver tabla No. 1).

Compactadora (kg)	Charola/día	Días/mes	Charola/mes
----	1,033	23.18	23,945

**2.5.5.4 Capacidad instalada utilizada de la compactadora según tabla No. 2.**

Para cálculos de producción, se trabaja una vanidad como unidad, la cual contiene 3 charolas.

Producción del año 1994 es de 81,758 vanidades \* 3 charolas cada una = 245,724 charolas; de lo que se obtiene 20,477 charolas/mes.  $(20,439 / 23,945) * 100 = 85 \%$  se utiliza de la capacidad instalada. Esto indica que se puede ampliar 1.18 veces

la producción de variedades.

### 2.5.6 Producción de jabones

Se fabrican 5 tipos diferentes de jabón, los cuales varían en algunas materias primas que poseen los requerimientos del producto, así como en contenido, aroma y presentación. Se producen 4 tipos de jabón para adultos y 1 para niños.

#### Equipo:

Para la fabricación de cada uno de estos diferentes tipos de jabón, se utiliza el siguiente equipo:

- 1 molino<sup>10</sup>
- 1 rodillo<sup>11</sup>
- 1 extrusora<sup>12</sup>
- 1 troqueladora<sup>13</sup>

#### Proceso:

El proceso es el mismo para todas las manufacturas; la diferencia entre cada producto se encuentra en algunas materias primas y aroma. Este proceso es para un lote de 64 kg. para el cual se necesitan 5 personas, y es el siguiente:

- 1) Mezclar la viruta (2 personas)
- 2) Pasar mezcla por los rodillos

---

<sup>10</sup> Ver en glosario, definición No.31

<sup>11</sup> Ver en glosario, definición No.45

<sup>12</sup> Ver en glosario, definición No.21

<sup>13</sup> Ver en glosario, definición No.48

- 3) Regresa a la mezcladora
- 4) Pasar de nuevo por los rodillos
- 5) Pasar la mezcla por la extrusora (1 persona)
- 6) Troquelar el jabón (2 personas)

En un día se producen 4 lotes de jabón, (4 lotes por 64 kg./lote = 256 kg./día).

$(173.85 \text{ hr/mes}) / (7.5 \text{ hr/día}) = 23.18 \text{ días/mes.}$  (Ver tabla No. 1).

#### 2.5.6.1 Capacidad instalada para la producción de jabones

Equipo (kg)	Lotes/día	Días/mes	kg/día	kg/mes
----	4	23.18	256	5934.08

#### 2.5.6.2 Capacidad instalada utilizada, según tabla No. 2.

\* Producción en unidades del año 1994 ----> 16,147.8 kg. de lo que se obtiene ----> 1,345.7 kg/mes.

Capacidad utilizada  $(1346 / 5934) * 100 = 22.68 \%$

La producción puede ampliarse 4.41 veces.

#### 2.5.7 Producción de labiales

Se fabrican 34 tipos diferentes de crayón de labios, los cuales varían en algunas materias primas que poseen los requerimientos del producto, así como en aroma, color y presentación. Se producen 19 tipos de crayón cremoso y 15 de nacarado.

**Equipo:**

Para la fabricación de cada uno de los diferentes tipos de labiales se utiliza el siguiente equipo:

1 micronizadora<sup>1</sup>

1 marmita<sup>2</sup>

**Proceso:**

El proceso es el mismo para todas las manufacturas; la diferencia entre cada producto se encuentra en algunas materias primas y aroma. Este proceso es para un lote de 20 kg. y es el siguiente:

- 1) Disolver grasas en la marmita (0.50 hrs.)
- 2) Micronizar el talco
- 3) Mezclar las dos fases en caliente (2.00 hrs.)
- 4) Colorearlos 0.50 hrs.
- 5) Esperar que llegue a 40 cent. (1.00 hr.)
- 6) Agregar perfume y sacar muestra (0.50 hrs.)

Se produce 3 lotes en 2 día.

**2.5.7.1 Capacidad instalada para la producción de labiales**

Marmita (kg)	Hrs/lote	Lotes/mes	kg/mes
20	5.00	34.63	692.60

$(173.18 / 5) = 34.63$  lotes/mes. Ver tabla No. 1.

<sup>1</sup> Ver en glosario, definición No.32

<sup>2</sup> Ver en glosario, definición No.25

**2.5.7.2 Capacidad instalada utilizada, según tabla No. 2.**

\* Producción anual 1994 ----> 1,078.00 kg.

                  mensual ---->    89.83 kg.

Capacidad utilizada (89.83 / 695.4) \* 100 = 12.91%

La producción puede multiplicarse 7.74 veces.

**2.6 Capacidad instalada para el área de envasado**

Se calculará la capacidad de envasado que existe actualmente, con el propósito de analizar el crecimiento que éste debe tener con base en la demanda esperada.

**Equipo:**

Se presenta un listado de las máquinas existentes en este departamento:

- 01) 7 fajas
- 02) 3 máquinas llenadoras de 1 pitón (cremas),
- 03) 1 máquina llenadora de 8 pitones (shampoo),
- 04) 1 máquina llenadora de 2 pitones (shampoo),
- 05) 1 máquina llenadora de 8 pitones (colonias),
- 06) 1 máquina llenadora de 3 pitones (colonias),
- 07) 1 máquina tapadora,
- 08) 1 enfriadora de labiales,
- 09) 1 secadora de labiales,
- 10) 1 cortadora de termohencogible,
- 11) 4 secadoras manuales y
- 12) 1 máquina llenadora de talcos.

### Volumen actual de fabricación

Según datos históricos de producción del año 1994 que se muestran en la tabla No. 3, fueron 4,377,940 unidades; esto incluye la estuchería navideña.

Se cuenta con el número total de horas que se trabajó durante ese período, que son de 2756 hrs., que se indica en la misma tabla. Por lo tanto, las unidades por hora son:  $(4,377,940 \text{ und/año}) / (2756 \text{ hrs/año}) = 1588.5 \text{ und/hr}$ .

Según la tabla No. 4, se puede obtener la media del número de personas que laboran por mes, que es de 38 pers. Para obtener el número de unidades por hora hombre (UPHH), se tiene:  $(1588.5 \text{ und/hr}) / (38 \text{ pers}) = 41 \text{ UPHH}$ .

En el UPHH, está incluido el porcentaje de concesionas. Las unidades esperadas por mes sin contar con horas extras y en las condiciones actuales son:

$$(52 \text{ semanas} \times 5.5 \text{ días}) / 12 \text{ meses} = 23.8 \text{ días/mes.}$$

$$(23.8 \text{ días/mes} \times 7.5 \text{ hrs/días}) = 178.5 \text{ hrs/mes}$$

$$(178.5 \text{ hrs/mes} \times 38 \times 41) = 278,103 \text{ unid/mes.}$$

A continuación, se muestran los diferentes procesos, los cuales fueron clasificados de acuerdo con la máquina que se utiliza para su envasado, así como para los requerimientos de cada producto.

## 2.6.1 Línea con máquina llenadora de shampoo de 8 pitones

# Oper.	Operación	Und/min	No. personas
1	Colocar envase	32	1
2	Llenar envase	32	1
3	Rellenar envase	17	2
4	Colocar tapa	16	2
5	Sellar y empacar	16	2
	<b>T O T A L</b>		<b>8</b>

100% de producción:  $(32 \text{ und/min}) \times (60 \text{ min/hr}) = 1920 \text{ und/hr.}$

Eficiencia normal: 75 %, entonces  $1920 \times 0.75 = 1440 \text{ und/hr.}$

UPHH estimado:  $1440/8 = 180$

Producción/mes =  $173.85 \text{ hr/mes} \times 1440 \text{ und/hr} = 250344 \text{ und/mes.}$

(Ver tabla No. 1.)

## 2.6.2 Línea con máquina llenadora de shampoo de 2 pitones

# Oper.	Operación	Und/min	No. personas
1	Colocar envase	17	1
2	Pasar y rellenar envase	18	1
3	Colocar tapa	09	2
4	Sellar envase	17	1
5	Empacar	18	1
	<b>T O T A L</b>		<b>6</b>

100% de producción:  $(17 \text{ und/min}) \times (60 \text{ min/hr}) = 1020 \text{ und/hr.}$

Eficiencia normal: 75 %, entonces  $1020 \times 0.75 = 765 \text{ und/hr.}$

UPHH estimado:  $765/6 = 127.$

Producción/mes = 173.85 hr/mes x 765 und/hr = 132995 und/mes. (Ver tabla No. 1)

### 2.6.3 Máquinas llenadora de cremas

Las tres máquinas simples que se utilizan para el envasado de cremas, desodorantes, etc., se clasifican por el tamaño de la boca del envase que se va a utilizar, ya que de esto depende la velocidad que se le asigne a la máquina.

#### 2.6.3.1 Línea de envasado de cremas con máquina simple (envase de boca pequeña)

# Oper.	Operación	Und/min	No. personas
1	Llenar envase	10	1
2	Rellenar envase y compactar	12	1
4	Rellenar envase y tapar	11	1
6	Sellar y empacar	12	1
	T O T A L		4

100% de producción: (10 und/min) x (60 min/hr) = 600 und/hr.

Eficiencia normal: 75 %, entonces 600 x 0.75 = 450 und/hr.

UPHH estimado: 450/ = 112.5

Producción/mes = 173.85 hr/mes x 450 und/hr = 78233 und/mes.

(Ver tabla No. 1.)

2.6.3.2 Línea de envasado de cremas con máquina simple (envase de boca media)

# Oper.	Operación	Und/min	No. personas
1	Llenar envase	17	1
2	Compactar	17	1
3	Rellenar envase	17	1
4	Tapar envase	09	2
5	Sellar envase	17	1
6	Empacar envase	17	1
T O T A L			7

100% de producción:  $(17 \text{ und/min}) \times (60 \text{ min/hr}) = 1020 \text{ und/hr.}$

Eficiencia normal: 75 %, entonces  $1020 \times 0.75 = 765 \text{ und/hr.}$

UPHH estimado:  $765/7 = 109$

Producción/mes =  $173.85 \text{ hr/mes} \times 765 \text{ und/hr} = 132995 \text{ und/mes.}$

(Ver tabla No. 1.)

2.6.3.3 Línea de envasado de cremas con máquina simple (envase de boca ancha)

# Oper.	Operación	Und/min	No. personas
1	Llenar envase	22	1
2	Colocar bolita	23	1
3	Tapar envase	12	2
4	Sellar envase	24	1
5	Empacar envase	24	1
T O T A L			6

100% de producción:  $(22 \text{ und/min}) \times (60 \text{ min/hr}) = 1320 \text{ und/hr.}$

Eficiencia normal: 75 %, entonces  $1320 \times 0.75 = 990 \text{ und/hr.}$

UPHH estimado:  $990/6 = 165$

Producción/mes =  $173.85 \text{ hr/mes} \times 990 \text{ und/hr} = 172111.5$   
und/mes. (Ver tabla No. 1.)

#### 2.6.4 Línea de envasado de colonias con máquina de 8 pitones (envase impreso)

El proceso de envasado de colonias que se detalla a continuación se lleva a cabo en tres etapas: la primera se desarrolla de la operación 1 a la 4, la segunda de la operación 5 a la 13, y la tercera etapa de la operación 14 a la 17.

# Oper.	Operación	Und/min	No. personas
1	Colocar envase	20	1
2	Llenar envase con alcohol	19	1
3	Agitar y vaciar alcohol	10	2
4	Empacar	20	1
5	Colocar envase para llenar	20	1
6	Llenar envase con colonia	19	1
7	Rellenar envase	10	2
8	Colocar válvula	20	1
9	Crimpear	10	2
10	Colocar spray	20	1
11	Tapar envase	20	1
12	Revisar envase	22	1
13	Empacar	20	1
14	Limpiar envase	7	3
15	Armar plegable	16	1
16	Colocar colonia en plegable	10	2
17	Empacar	28	1
<b>T O T A L</b>			<b>23</b>

100% de producción:  $(19 \text{ und/min}) \times (60 \text{ min/hr}) = 1140 \text{ und/hr.}$

Eficiencia normal: 75 %, entonces  $1140 \times 0.75 = 855 \text{ und/hr.}$

UPHH estimado:  $855/23 = 37$

Producción/mes =  $173.85 \text{ hr/mes} \times 855 \text{ und/hr} = 148642 \text{ und/mes.}$

(Ver tabla No. 1)

2.6.5 Línea con máquina llenadora de colonias de 3 pitones  
(envase con etiqueta)

# Oper.	Operación	Und/min	No. personas
1	Colocar envase	20	1
2	Llenar envase con alcohol	19	1
3	Agitar y vaciar alcohol	10	2
4	Empacar	20	1
5	Colocar envase para llenar	20	1
6	Llenar envase con colonia	19	1
7	Rellenar envase	10	2
8	Colocar válvula	20	1
9	Crimpear	10	2
10	Colocar spray	20	1
11	Tapar envase	20	1
12	Etiquetar envase	22	1
13	Empacar	20	1
14	Limpiar envase	5	4
15	Armar plegable	16	1
16	Colocar colonia en plegable	10	2
17	Empacar	28	1
	<b>T O T A L</b>		<b>24</b>

100% de producción:  $(19 \text{ und/min}) \times (60 \text{ min/hr}) = 1140 \text{ und/hr.}$

Eficiencia normal: 75 %, entonces  $1140 \times 0.75 = 855 \text{ und/hr}$

UPHH estimado:  $855/24 = 36$

Producción/mes =  $173.85 \text{ hr/mes} \times 855 \text{ und/hr} = 148642 \text{ und/mes.}$

(Ver tabla No. 1)

## 2.6.6 Línea con máquina llenadora de talcos, envase canister

# Oper.	Operación	Und/min	No. personas
1	Llenar tolva	8	1
2	Llenar canister	16	1
3	Pesar y rellenar	15	1
4	Compactar	8	2
5	Tapar y etiquetar tapa	15	1
6	Empacar	16	1
7	Engomar etiqueta	8	2
8	Etiquetar envase	4	4
9	Sellar y empacar	15	1
<b>T O T A L</b>			14

100% de producción:  $(15 \text{ und/min}) \times (60 \text{ min/hr}) = 900 \text{ und/hr.}$

Eficiencia normal: 75 %, entonces  $900 \times 0.75 = 675 \text{ und/hr.}$

UPHH estimado:  $675/14 = 48$

Producción/mes =  $173.85 \text{ hr/mes} \times 675 \text{ und/hr} = 117349 \text{ und/mes.}$

(Ver tabla No. 1)

## 2.6.7 Línea con máquina llenadora de talcos (talqueras)

# Oper.	Operación	Und/min	No. personas
1	Llenar tolva	----	1
2	Llenar talquera	11	1
3	Pesar y rellenar	12	1
4	Compactar	6	2
5	Colocar disco y mota	11	1
6	Tapar y etiquetar	12	1
7	Armar plegable y colocar talquera	6	2
8	Empacar	12	1
<b>T O T A L</b>			10

100% de producción:  $(11 \text{ und/min}) \times (60 \text{ min/hr}) = 660 \text{ und/hr.}$

Eficiencia normal: 75 %, entonces  $660 \times 0.75 = 495 \text{ und/hr.}$

UPHH estimado:  $495/10 = 50$

Producción/mes =  $173.85 \text{ hr/mes} \times 495 \text{ und/hr} = 86056 \text{ und/mes.}$

(Ver tabla No. 1.)

### 2.6.8 Línea empacadora de jabones

# Oper.	Operación	Und/min	No. personas
1	Limpiar jabón	1.25	4
2	Colocar y secar termoencogible	5.32	1
3	Armar plegable	20.00	1
4	Colocar en plegable y empacar	5.00	1
T O T A L			7

100% de producción:  $(5.00 \text{ und/min}) \times (60 \text{ min/hr}) = 300 \text{ und/hr.}$

Eficiencia normal: 75 %, entonces  $300 \times 0.75 = 225 \text{ und/hr.}$

UPHH estimado:  $225/7 = 32$

Producción/mes =  $173.85 \text{ hr/mes} \times 225 \text{ und/hr} = 39116 \text{ und.}$  (Ver tabla No. 1)

Se tomará un promedio de 3 jabones por plegable, por lo tanto son  $39116/3 = 13039$  unidades.

Para el cálculo de la producción por mes de estuches de jabón, no se toma en cuenta la operación 3 (armar plegable), ya que es independiente al seguimiento de la línea.

## 2.6.9 Línea ensambladora de compactos de 1 ó 2 charolas

# Oper.	Operación	Und/min	No. personas
1	Colocar pegamento	5	1
2	Colocar charolas	6	1
3	Colocar aplicador y limpiar espejo	6	1
4	Colocar celofán y cerrar vanidad	5	1
5	Limpiar y cerrar vanidad	5	1
6	Armar plegable y colocar vanidad	5	
	T O T A L		6

100% de producción:  $(5 \text{ und/min}) \times (60 \text{ min/hr}) = 300 \text{ und/hr.}$

Eficiencia normal: 75 %, entonces  $300 \times 0.75 = 225 \text{ und/hr.}$

UPHH estimado:  $225/6 = 38$

Producción/mes =  $173.85 \text{ hr/mes} \times 225 \text{ und/hr} = 39116 \text{ und.}$  (Ver tabla No. 1.)

Se tomará un promedio de 2 charolas por vanidad, por lo tanto son  $39116/2 = 19558 \text{ vanidades/mes.}$

## 2.6.10 Línea ensambladora de compactos de 6 ó más charolas

# Oper.	Operación	Und/min	No. personas
1	Colocar pegamento	2.16	2
2	Colocar nueve charolas	5.00	1
3	Colocar dos rubores y aplicador	5.00	1
4	Limpiar espejo y cerrar vanidad	6.00	1
5	Limpiar vanidad y etiquetar	5.00	1
6	Armar plegable y empacar vanidad	6.00	1
	<b>T O T A L</b>		<b>7</b>

100% de producción:  $(4.32 \text{ und/min}) \times (60 \text{ min/hr}) = 259 \text{ und/hr.}$

Eficiencia normal: 75 %, entonces  $259 \times 0.75 = 194 \text{ und/hr.}$

UPHH estimado:  $194/7 = 28$

Producción/mes =  $173.85 \text{ hr/mes} \times 194 \text{ und/hr} = 33727 \text{ und.}$  (Ver tabla No. 1.)

Se tomará un promedio de 6 charolas por vanidad, por lo tanto, son  $33727/6 = 5621 \text{ vanidades/mes.}$

## 2.6.11 Línea de preparación de labiales

# Oper.	Operación	Und/min	No. personas
1	Calentar pasta	----	----
2	Moldear	----	----
3	Enfriar molde	----	----
4	Descargar molde	----	1
5	Colocar pasta envase	2.50	1
6	Flamear	2.33	1
7	Etiquetar, tapar y empacar	5.00	1
	<b>T O T A L</b>		<b>4</b>

100% de producción:  $(2.33 \text{ und/min}) \times (60 \text{ min/hr}) = 140 \text{ und/hr.}$

Eficiencia normal: 75 %, entonces  $140 \times 0.75 = 105 \text{ und/hr.}$

UPHH estimado:  $105/4 = 26$

Producción/mes =  $173.85 \text{ hr/mes} \times 105 \text{ und/hr} = 18254 \text{ und/mes.}$

(Ver tabla No. 1.)

## 2.7 Especificación de requerimientos de espacio por departamento

La especificación del proceso consiste en convertir los objetivos que se persiguen en una instalación a las funciones primarias requeridas para alcanzar los mismos. Para especificar los procesos, se necesitan llevar a cabo tres pasos:

## 2.7.1 Diseño del proceso

En el caso de esta fábrica, se compra materia prima y se realizan muchas etapas de procesamiento para obtener un producto terminado.

El proceso específico que se utiliza en dicha fábrica se basa en experiencias históricas, requisitos relacionados, equipo disponible, niveles de producción y las expectativas futuras. El proceso de cada producto se desarrolló en el capítulo anterior.

### 2.7.2 Requisitos del proceso

Una vez definido el proceso y el equipo necesario, se determina la clase de equipo y las cantidades de productos que se deben producir.

### 2.7.3 Departamentalización

Se refiere a la conversión de los requisitos del proceso en especificaciones departamentales. En la primera fase de la departamentalización, se determinan las necesidades de área de cada clase de equipo considerando todas las interacciones entre el equipo, los materiales y el personal haciendo una descripción detallada de todas las estaciones de trabajo.

En cada estación de trabajo, se incluye área para la maquinaria, los materiales y el personal.

Las áreas para maquinaria consisten en espacio para la máquina, el movimiento y el mantenimiento de la misma, así como para los servicios de la planta.

Esta información se describe en los cuadros siguiente:

## CUADRO No. 1

Necesidades de servicio y espacio, para el departamento de mezcla para el volumen de producción actual y proyectada

ESTACION	CANTIDAD	ALTURA TECHO	AREA EN METROS CUADRADOS			
			EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	TOTAL
Marmita 700 kg	1	4.60	12.07	1.2	1.0	14.27
Marmita 350 kg	1	4.15	8.17	1.2	1.0	10.37
Marmita 120 kg	1	2.40	11.74	1.2	1.0	13.94
Tanques	4	2.50	15	4.8	2.0	21.8
Escaleras p/tanques	4		6			6
Marmita de labiales	1		1.08	0.25	1.0	2.33
Medidor de agua	1		0.53			0.53
Filtradora						
Estufa	1		0.22		1.0	1.22
Gabinete	1		0.45			0.45
Agitador silverson	1		0.99			0.99
Molino pequeño	1		2	0.25	0.5	2.75
Caldera	1		1.66			1.66
TOTAL:			59.91	8.9	7.5	76.31

COMPAÑIA: XXX

Observaciones: ver tabla No. 5

Area neta requerida: 76.31 mts. cuadrados

20 % para pasillos: 15.26 mts. cuadrados

Area total requerida: 91.57 mts. cuadrados

## CUADRO No. 2

Necesidades de servicio y espacio, para el departamento de envasado para el volumen de producción actual

ESTACION	CANTIDAD	ALTURA TECHO	AREA EN METROS CUADRADOS			
			EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	TOTAL
Fajas de envasado	6		46.58	37.50	40	124.08
Máquina simplex	3		1.02			1.02
Máquina 8 pistones	2		6.53			6.53
Máquina 2 pistones	1		0.82			0.82
Máquina tapadora	1		0.32			0.32
Enfriadora labiales	1		0.29		1	1.29
Mesa p/prep. labiales	1		0.58	1.20	1	2.78
Marmita de pastas	1		0.33	1.20	1	2.53
Cortadora termoencogible	1		1.08		1	2.08
Máq. selladora tubos	2		1.38	1.20	2	4.58
Mesa prep. variedades	1		1.08		1	2.08
Gabinets	2		1.02			1.02
Espacio entre líneas	7		60.62			60.62
Area de supervisión	1		2.29		1	3.29
<b>TOTAL:</b>			<b>123.94</b>	<b>41.10</b>	<b>48</b>	<b>213.04</b>

COMPANIA: XXX

Observaciones: ver tabla No. 6

Area neta requerida: 213.04 mts. cuadrados

20 % para pasillos: 42.61 mts. cuadrados

Area total requerida: 255.64 mts. cuadrados

## CUADRO No. 3

Necesidades de servicio y espacio, para el departamento de envasado para el volumen de producción proyectada

ESTACION	CANTIDAD	ALTURA TECHO	AREA EN METROS CUADRADOS			
			EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	TOTAL
Fajas de envasado	8		62.10	50	65	177.10
Máquina simplex	3		1.02			1.02
Máquina 8 pistones	2		6.53			6.53
Máquina 2 pistones	1		0.82			0.82
Máquina tapadora	1		0.32			0.32
Enfriadora labiales	1		0.29		1	1.29
Mesa p/rep. labiales	1		0.58	1.2	1	2.78
Marmita de pastas	1		0.33	1.2	1	2.53
Cortadora termencogible	1		1.08		1	2.08
Máq. selladora tubos	2		1.38	1.2	2	4.58
Mesa prep. variedades	1		1.08		1	2.08
Gabinetes	2		1.02			1.02
Espacio entre líneas	9		77.94			77.94
Area de supervisión	1		2.29		1	3.29
<b>TOTAL:</b>			<b>156.78</b>	<b>53.60</b>	<b>73</b>	<b>283.38</b>

COMPAÑIA: XXX

Observaciones:

Area neta requerida: 283.38 mts. cuadrados

20 % para pasillos: 56.68 mts. cuadrados

Area total requerida: 340.06 mts. cuadrados

## CUADRO No. 4

## Necesidades de servicio y espacio, en el departamento de materias primas para el volumen de producción actual

ESTACION	CANTIDAD	ALTURA TECHO	AREA EN METROS CUADRADOS			
			EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	TOTAL
Estantería de recipientes	1		2.11			2.11
Gabinete	1		1.68			1.68
Estanterías de materias primas	4		5.89			5.89
Mesa para balanza pequeña	2		0.40		2	2.40
Balanza grande	1		0.78	6	1	7.78
Area de supervisión	1		2.29		1	3.29
Tarimas para materia prima	150	4.2	60.00			60.00
<b>TOTAL:</b>			<b>73.15</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>83.15</b>

COMPañIA: XXX

Observaciones: ver tabla No. 7

Area neta requerida de equipo, material y personal: 23.15 mts. cuadrados

20 % para pasillos: 4.63 mts. cuadrados

Area total para equipo: 27.78 mts. cuadrados

Area neta requerida de tarimas: 60.00 mts. cuadrados

40 % para pasillos: 24.00 mts. cuadrados

Area total para equipo: 84.00 mts. cuadrados

Area total requerida para MP: 111.78 mts. cuadrados

## CUADRO No. 5

Necesidades de servicio y espacio, para el departamento de materias primas para el volumen de producción proyectada

ESTACION	CANTIDAD	ALTURA TECHO	AREA EN METROS CUADRADOS			
			EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	TOTAL
Estanteria de recipientes	1.5		3.16			3.16
Gabinete	1		1.68			1.68
Estanterias de materias primas	6		8.83			8.83
Mesa para balanza pequeña	2		0.40		2	2.40
Balanza grande	1		0.78	6	1	7.78
Area de supervisión	1		2.29		1	3.29
Tarimas para materia prima	300	4.2	120.00			120.00
<b>TOTAL:</b>			<b>137.14</b>		<b>4</b>	<b>147.14</b>

COMPAÑIA: XXX

Observaciones:

Area neta requerida de equipo, material y personal: 27.14 mts. cuadrados

20 % para pasillos: 5.42 mts. cuadrados

Area total para equipo: 32.57 mts. cuadrados

Area neta requerida de tarimas: 120.00 mts. cuadrados

40 % para pasillos: 48.00 mts. cuadrados

Area total para tarimas: 168.00 mts. cuadrados

Area total requerida para MP: 200.57 mts. cuadrados

## CUADRO No. 6

Necesidades de servicio y espacio, para el departamento de bulk para el volumen de producción actual

ESTACION	CANTIDAD	ALTURA TECHO	AREA EN METROS CUADRADOS			
			EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	TOTAL
Toncles	350	4.50	35			35

COMPAÑIA: XXX

Observaciones: ver tabla No. 8

Area neta requerida: 35 mts. cuadrados

40 % para pasillos: 14 mts. cuadrados

Area total requerida: 49 mts. cuadrados

## CUADRO No. 7

Necesidades de servicio y espacio en el departamento de bulk para el volumen de producción proyectada

ESTACION	CANTIDAD	ALTURA TECHO	AREA EN METROS CUADRADOS			
			EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	TOTAL
Toncles	700	4.5	70			70

COMPAÑIA: XXX

Observaciones:

Area neta requerida: 70.00 mts. cuadrados

40 % para pasillos: 28.00 mts. cuadrados

Area total requerida: 98.00 mts. cuadrados

### CUADRO No. 8

Necesidades de servicio y espacio, en el departamento de material de empaque en tránsito para el volumen de producción actual

ESTACION	CANTIDAD	ALTURA TECHO	AREA EN METROS CUADRADOS			
			EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	TOTAL
Estanteria de cajas	3.5		16.62			16.62
Bolsas de envases				15.76		15.76
Area de supervisión	1.0		2.29		1	3.29
Total:			18.91	15.76	1	35.67

COMPAÑIA: XXX

Observaciones: ver tabla No. 9

Area neta requerida: 35.67 mts. cuadrados

20 % para pasillos: 7.13 mts. cuadrados

Area total requerida: 42.80 mts. cuadrados

### CUADRO No. 9

Necesidades de servicio y espacio en el departamento de material y empaque en tránsito para el volumen de producción proyectada

ESTACION	CANTIDAD	ALTURA TECHO	AREA EN METROS CUADRADOS			
			EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	TOTAL
Estanteria de cajas	4.66		22.10			22.10
Bolsas de envase				20.69		20.96
Area de supervisión	1		2.29		1	3.29
Total:			24.39	20.69	1	46.35

COMPAÑIA: XXX

Observaciones:

Area neta requerida: 46.35 mts. cuadrados

20 % para pasillos: 9.27 mts. cuadrados

Area total requerida: 55.62 mts. cuadrados

## CUADRO No. 10

## Necesidades de servicio y espacio en el departamento de jabones para el volumen de producción actual

ESTACION	CANTIDAD	ALTURA TECHO	AREA EN METROS CUADRADOS			
			EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	TOTAL
Molino	1		3.29	5.00	2	10.29
Rodillo	1		0.72	1.40	2	4.12
Extrusor	1		2.59	1.20	1	4.79
Troqueladora	3		1.83	1.77	3	6.60
Mesa prep. colores	1		0.77		1	1.77
Estantería de moldes	1		0.35			0.35
Toneles con material	1			7.20		7.20
Cajas de jabón troquelado	1			5.20		5.20
Total:			9.55	21.77	9	40.32

COMPANIA: XXX

Observaciones: ver tabla No. 10

Area neta requerida: 40.32 mts. cuadrados

20 % para pasillos: 8.06 mts. cuadrados

Area total requerida: 48.38 mts. cuadrados

## CUADRO No. 11

## Necesidades de servicio y espacio en el departamento de jabones para el volumen de producción proyectada

ESTACION	CANTIDAD	ALTURA TECHO	AREA EN METROS CUADRADOS			
			EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	TOTAL
Molino	1		3.29	5.00	2	10.29
Rodillo	1		0.72	1.40	2	4.12
Extrusor	1		2.59	1.20	1	4.79
Troqueladora	3		1.83	1.77	3	6.60
Mesa prep. colores	1		0.77		1	1.77
Estantería de moldes	1		0.35			0.35
Toneles con material	1			7.20		7.20
Cajas de jabón troquelado	2			10.40		10.40
Total:			9.55	26.97	9	45.52

COMPANIA: XXX

Observaciones:

Arca neta requerida: 45.52 mts. cuadrados

20 % para pasillos: 9.10 mts. cuadrados

Arca total requerida: 54.62 mts. cuadrados

## CUADRO No. 12

Necesidades de servicio y espacio, en el departamento de micronizado de talcos para el volumen de producción actual y proyectada

ESTACION	CANTIDAD	ALTURA TECHO	AREA EN METROS CUADRADOS			
			EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	TOTAL
Micronizadora de talcos	1		0.76	3.6	1	5.36
Micronizadora de compactos	1		0.51	1.2	1	2.71
Material en proceso	1			3.0		3.00
Total:			1.27	7.8	2	11.07

COMPAÑIA: XXX

Observaciones: ver tabla No. 11

Area neta requerida: 11.07 mts. cuadrados

20 % para pasillos: 2.21 mts. cuadrados

Area total requerida: 13.28 mts. cuadrados

## CUADRO No. 13

Necesidades de servicio y espacio en el departamento de compactos para el volumen de producción actual

ESTACION	CANTIDAD	ALTURA TECHO	AREA EN METROS CUADRADOS			
			EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	TOTAL
Maq. compactadora 1	1		1.12	0.24	1	2.36
Maq. compactadora 2	1		1.26	0.24	1	2.50
Maq. compactadora 3	1		1.26	0.24	1	2.50
Estanteria charolas	1		0.89			0.89
Estanteria producto terminado	1		1.71			1.71
Estanteria producto en proceso	1		0.90			0.90
Mesa de preparación	1		0.20			0.20
Cajas de insumos	1		0.64			0.64
Totales			7.98	0.72	3	11.70

COMPAÑIA: XXX

Observaciones: ver tabla No. 12

Area neta requerida: 11.70 mts. cuadrados

20 % para pasillos: 2.34 mts. cuadrados

Area total requerida: 14.04 mts. cuadrados

## CUADRO No. 14

Necesidades de servicio y espacio, en el departamento de compactos para el volumen de producción proyectada

ESTACION	CANTIDAD	ALTURA TECHO	AREA EN METROS CUADRADOS			
			EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	TOTAL
Maq. compactadora 1	1		1.12	0.24	1	2.36
Maq. compactadora 2	1		1.26	0.24	1	2.50
Maq. compactadora 3	1		1.26	0.24	1	2.50
Estanteria charolas	2		1.78			1.78
Estanteria producto terminado	2		3.42			3.42
Estanteria producto en proceso	2		1.80			1.80
Mesa preparación	1		0.20			0.40
Caja de insumos	1		1.28			1.28
Totales			12.12	0.72	3	16.04

COMPAÑIA: XXX

Observaciones:

Area neta requerida: 16.04 mts. cuadrados

20 % para pasillos: 3.21 mts. cuadrados

Area total requerida: 19.25 mts. cuadrados

## CUADRO No. 15

Necesidades de servicio y espacio, en el departamento de envasado de talcos para el volumen de producción actual y proyectada

ESTACION	CANTIDAD	ALTURA TECHO	AREA EN METROS CUADRADOS			
			EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	TOTAL
Máquina llenadora	1		0.44			0.44
Faja	1		7.76	6.25	8	22.01
Total:			8.20	6.25	8	22.45

COMPAÑIA: XXX

Observaciones: ver tabla No. 13

Area neta requerida: 22.45 mts. cuadrados

20 % para pasillos: 4.49 mts. cuadrados

Area total requerida: 26.94 mts. cuadrados

## CUADRO No. 16

Necesidades de servicio y espacio, en el departamento de colonias para el volumen de producción actual

ESTACION	CANTIDAD	ALTURA TECHIO	AREA EN METROS CUADRADOS			
			EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	TOTAL
Tanque	1		1.06	0.19	1	2.25
Filtradora	1		0.64	0.39	1	2.03
Balanza	1		0.78	1.20	1	2.98
Mesa de preparación	1		2.63		1	3.63
Toneles (bulk)	250	4.20	25.20			25.20
Total:			30.31	1.78	4	36.09

COMPAÑIA: XXX

Observaciones: ver tabla No. 14

Area neta requerida de equipo, material y personal: 36.09 mts. cuadrados

20 % para pasillos: 2.18 mts. cuadrados

Area total requerida: 13.07 mts. cuadrados

Area neta requerida de tarimas: 25.20 mts. cuadrados

40 % para pasillos: 10.08 mts. cuadrados

Area total para tarimas: 35.28 mts. cuadrados

Area total requerida para MP: 48.35 mts. cuadrados

## CUADRO No. 17

Necesidades de servicio y espacio, en el departamento de colonias para el volumen de producción proyectada

ESTACION	CANTIDAD	ALTURA TECHIO	AREA EN METROS CUADRADOS			
			EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	TOTAL
Tanque	1		1.06	0.19	1	2.25
Filtradora	1		0.64	0.39	1	2.03
Balanza	1		0.78	1.20	1	2.98
Mesa de preparación	1		2.63		1	3.63
Toncles (bulk)	500	4.2	50.00			50.00
Total:			55.11	1.78	4	60.89

COMPAÑIA: XXX

Observaciones:

Area neta requerida de equipo, material y personal: 10.89 mts. cuadrados

20 % para pasillos: 2.18 mts. cuadrados

Area total para equipo: 13.07 mts. cuadrados

Area neta requerida de tarimas: 50.00 mts. cuadrados

40 % para pasillos: 20.00 mts. cuadrados

Area total para equipo: 70.00 mts. cuadrados

Area total requerida para MP: 83.07 mts. cuadrados.

### CUADRO No. 18

Necesidades de servicio y espacio, en el área de comedor  
para el volumen de producción actual

ESTACION	CANTIDAD	ALTURA TECHO	AREA EN METROS CUADRADOS			
			EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	TOTAL
Cocina, comedor por persona (1.86 m2)	62		115.32			115.32

COMPAÑIA: XXX

Observaciones:

Area neta requerida: 115.32 mts. cuadrados

20 % para pasillos: 23.06 mts. cuadrados

Area total requerida: 138.38 mts. cuadrados

### CUADRO No. 19

Necesidades de servicio y espacio, en el área de comedor  
para el volumen de producción proyectada

ESTACION	CANTIDAD	ALTURA TECHO	AREA EN METROS CUADRADOS			
			EQUIPO	MATERIAL	PERSONAL	TOTAL
Cocina, comedor por persona (1.86 m2)	104		193.44			193.44

COMPAÑIA: XXX

Observaciones:

Area neta requerida: 193.44 mts. cuadrados

20 % para pasillos: 38.69 mts. cuadrados

Area total requerida: 232.12 mts. cuadrados

## CAPITULO 3

# MANEJO DE MATERIALES

### 3.1 Introducción

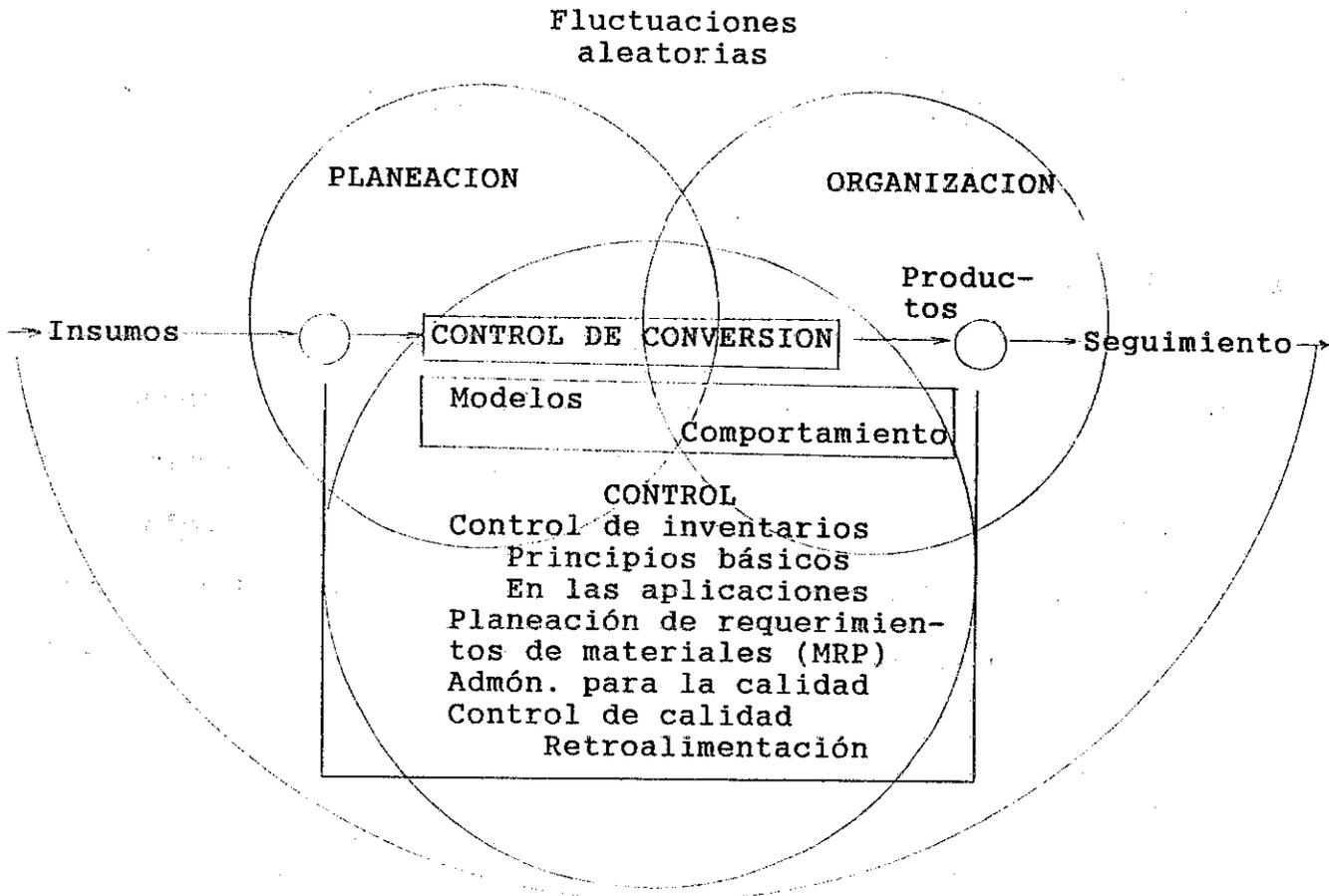
El manejo de materiales requiere de una planificación y organización de las actividades de administración en la producción y en las operaciones; para su mejor desarrollo, se cuenta con control del sistema de conversión, el cual ayuda a controlar los costos críticos en las operaciones de inversión de materias primas, abastecimientos, trabajos en proceso y productos terminados que aún no están listos para embarque.

La finalidad del proceso de control es hacer que el sistema se encamine completamente hacia sus objetivos, o sea, mejorar la operación del sistema.

Los flujos de información son esenciales para el sistema de control.

Para optimizar la función de manejo de materiales, conviene definir el objetivo de los movimientos y aplicar los principios fundamentales a la simplificación y eliminación de las maniobras.

## CONTROL DEL SISTEMA DE CONVERSION



3.2 Algunas de las reglas en cuanto al manejo de materiales se pueden expresar en esta forma:

- a) El manejo cuesta dinero y no aumenta el valor del producto.
- b) El mejor manejo consiste en no tener que manejar.
- c) Los materiales en tránsito deben llegar al punto de utilización sin detenerse.
- d) Los traslados deben ser cortos y lo más directo posible.
- e) Los movimientos y operaciones de manejo se eliminan siempre que sea posible.

- f) Pensar en cambiar de posición a los trabajadores en vez de los materiales, siempre que sea posible.
- g) Recurrir a sistemas de documentación para evitar movimientos innecesarios.
- h) Cuando sea factible, el manejo mecanizado debe sustituir al trabajo manual.
- i) Recordar que el flujo de materiales es flujo de efectivo, que los materiales detenidos o almacenados son inventario, y esto cuesta dinero.

### 3.2.1 Clasificación del equipo

En forma general, el equipo de manejo de materiales se divide en:

- 1) manejo de paquetes o unidades y
- 2) manejo de materiales a granel.

El equipo de manejo de materiales se puede clasificar también con base en la naturaleza de la maniobra que se va a efectuar, las maniobras pueden ser:

- \* Vía fija ruta flexible,
- \* Intermitente o continua,
- \* A gran distancia o a corta distancia,
- \* En el interior o en el exterior,
- \* Vertical u horizontal.

El equipo de manejo en ruta fija comprende todos los tipos de equipo transportador de cinta, los sistemas monorraíl y ferrocarril, elevadores, grúas de cuchara, tuberías, sistemas de

ductos y otros dispositivos instalados permanentemente.

El equipo móvil comprende las carretillas elevadoras, carretillas de correderas, los tractores y remolques; también en este grupo forman parte los vehículos de patio, incluyendo grúas, montacargas, cargadores laterales, palas mecánicas, cargadores de frente, excavadoras, camiones de volteo, camiones de transporte de carga y otros vehículos exteriores.

Herramientas de manejo de materiales y equipo de almacenamiento; éste comprende las carretillas de mano, gatos manuales, vaciadores, carretillas de ruedas, rodillos, elevadores de cadena, extractores mecánicos, plataformas, rampas, básculas, cremalleras, estantes, charolas, etc.

### 3.2.2 Planeación de las necesidades de materiales

Los sistemas de planeación miran hacia el futuro. Son más complejos de manejar pero ofrecen numerosas ventajas. Reduce los inventarios y sus costos porque maneja sólo aquellos artículos y componentes que se necesitan, y se evitan atrasos en el procedimiento de las órdenes de trabajo y ofrecen un mejor servicio al cliente.

#### 3.2.2.1 Requerimientos de un sistema de planeación

- Información precisa sobre inventarios
- Integración de productos
- Programa maestro de producción
- Disciplina

### 3.2.2.2 Dependencia de la demanda

Es el grado en el cual la demanda de un artículo está relacionado con la demanda de otro.

### 3.2.2.3 Aplicación de la Planeación Maestra de Recursos (MRP) como un sistema de programación y ordenamiento

- Es un sistema para planear y programar los requerimientos de los materiales en el tiempo para las operaciones de producción.
- Proporciona fechas límites para los componentes.
- Permite calcular los requerimientos de capacidad detallada para los centros de trabajo.

### 3.2.2.4 Objetivos y métodos del MRP

- 1) Disminución de inventarios. El MRP determina componentes que se necesitan y cuándo hay que llevar a cabo el plan maestro. Evita costos de almacenamiento continuo y la reserva de existencias en el inventario.
- 2) Disminución de los tiempos de espera en la producción y en la entrega. Identifica cuáles de los muchos materiales y componentes necesita (cantidad y ritmo).
- 3) La producción proporciona a mercadotecnia fechas de entrega realistas.
- 4) Incremento de la eficiencia.

### 3.3 Componentes del sistema MRP

#### 1) Programa maestro de producción

Se inicia a partir de los pedidos de los clientes de la empresa o de pronósticos de la demanda, diseñado para satisfacer la demanda del mercado. Proporciona la información focal para el sistema de MRP.

#### 2) Lista de materiales

Identifica cómo se manufactura cada uno de los productos terminados, especificando:

- subcomponentes.
- secuencia de integración.
- cantidad en cada una de las unidades terminadas.

Estos se obtienen de documentos del diseño del producto, del análisis del flujo de trabajo y de la documentación estándar de manufactura.

La información más importante de la lista de trabajo es la estructura del producto.

#### 3) Archivo del estado legal del inventario

Este archivo proporciona la información precisa sobre la disponibilidad de cada artículo controlado por el MRP. Este contiene: la identificación (número de identificación), cantidad disponible, nivel de existencia de seguridad, cantidad asignada y el tiempo de espera de adquisición de cada uno de los artículos.

#### 4) Lógica de procesamiento del MRP

Este acepta el programa maestro de producción y determina los programas componentes para los artículos de menos niveles sucesivos a lo largo de las estructuras del producto. Calcular para cada uno de los períodos: cuántos de cada artículo se necesitan (requerimientos en conjunto), cuantas unidades del inventario existente se encuentran ya disponibles, la cantidad neta que se debe de planear al recibir las nuevas entregas (recepción de ordenes planeadas) y cuándo deben colocarse las órdenes para los nuevos embarques (colocación de ordenes planeadas). Secuencia de procesamiento de información.

El procesamiento del MRP se aplica primeramente a los artículos de mayor nivel en la estructura de los productos, luego sigue con los elementos de menos nivel. Continúa hacia abajo nivel tras nivel hasta, que se hayan terminado los requerimientos en la estructura de los productos.

#### 5) Lista de materiales que se pretenden

Para realizar estas operaciones, nivel más nivel, la lógica de procesamiento del MRP evidentemente necesita de la información de la relación del producto terminado con todos sus componentes.

#### 6) Explosión del producto

Para fabricar el artículo principal, a menudo se necesitan diversas unidades de un artículo de menor nivel, por lo que en este reporte se obtienen los requerimientos de componentes que se

utilizarán en un determinado período.

### 3.4 Ejemplo

Por el sistema de venta mensual que se tiene en la empresa, el sistema de producción debe ser el mismo, por lo que la programación que se va a desarrollar debe ser mensual.

Un ejemplo de cómo debe funcionar el MRP es aquel que toma en cuenta que la mayoría de los productos terminados tienen materias primas en común, por lo que antes se debe contar con el estimado de venta mensual, y con base en éste se obtiene el total de cada una de las materias primas o material de empaque que intervienen en la producción.

Para un total de producción mensual, se tomarán las siguientes materias primas como ejemplo:

Materiales	Requerimientos (kg)
B = materia prima 1	20.000
C = materia prima 2	10.500
D = materia prima 3	53.300

El tiempo más tardío de embarque de algunas materias primas es de 4 meses, por lo que se deben programar los requerimientos a dicho tiempo. Suponiendo que la materia prima "1" es local y se tarda 1 semana en entrar, la materia prima "2" se tarda 2 meses, y la materia prima "3" se tarda 4 meses después de puesta la orden de compra, entonces se debe trabajar de la siguiente manera:

Requerimientos	Meses				
	1	2	3	4	5
Requerimiento "B"					20.000
Stock actual					3.700
Requer. neto					16.300
Fecha recepción					16.300
Fecha de orden				16.300	
Requerimiento "C"					10.500
Stock actual					0.000
Requer. neto					10.500
Fecha recepción					10.500
Fecha de orden			10.500		
Requerimiento "D"					53.300
Stock actual					5.000
Requer. neto					53.300
Fecha recepción					53.300
Fecha de orden	48.300				

### 3.5 Breve descripción del manejo de materiales y su forma de traslado

Debido a las necesidades requeridas en la instalación del proyecto, el equipo que se va a utilizar es el necesario para el manejo de paquetes en el área de producción, producto terminado y

despacho; y manejo de material a granel en bodegas de materia prima y producción.

El manejo de paquetes es en cuanto a producto terminado y el manejo de producto a granel es en cuanto a materias primas y material de empaque.

El Departamento de Producción y la bodega de producto terminado en tránsito se encuentran en la 1ra. calle 3-02 zona 13 y la bodega final de producto terminado; los departamentos de preparación de pedidos, rutas y vehículos se encuentran ubicados en la 5 av. 0-40 zona 13.

### 3.5.1 Manejo de paquetes o unidades

El recorrido de los paquetes es, en el orden: salen del departamento de producción a bodega de producto terminado en tránsito, bodega final de producto terminado, departamento de preparación de pedidos, área de preparación de rutas y por último a los vehículos de distribución del producto. Estos paquetes tienen un volumen aproximado de 45 x 29 cms. y 21.5 de alto. El traslado del producto del departamento de producción a bodega de producto terminado en tránsito se llevará a cabo por medio de una carretilla de dos ruedas.

El traslado del producto de la bodega de producto terminado en tránsito a la bodega final de producto terminado se tendrá que hacer en vehículos, ya que la distancia que existe entre ambas bodegas es de aproximadamente 140 mts., que resulta una distancia muy grande para dicho traslado, y se deberá tener un control muy

estricto por medio de una persona encargada de despacho del producto al transportista por medio de un documento de salida de producto, especificando cantidad por unidad de producto y unidad de cajas; dicho transportista deberá entregar el producto con el documento en su destino, quien revisará el producto y firmará de recibido. Luego de recibido, se debe almacenar en la bodega que se encuentra en dos ambientes, primero y segundo nivel; el traslado al segundo nivel se hará por medio de un elevador de carga. Este elevador consta de dos accesos: el primero para almacenaje de producto terminado y el segundo para entrega de producto al departamento de preparación de pedidos. Los traslados internos de estos paquetes se harán por medio de una carretilla de dos ruedas para su almacenaje.

Para tener control del producto terminado en la operación de traslado, se diseñó un formato de SALIDA DE PRODUCTO TERMINADO, el cual deberá estar numerado correlativamente con tres copias; éstas serán distribuidas de la siguiente forma: original al encargado de la bodega final de producto terminado, copia 1 al encargado de transporte y copia 2 al supervisor de producción que entrega el producto.

### 3.5.2 Manejo de materiales a granel

El recorrido del producto a granel es el siguiente en el orden: ingreso del producto a bodega de materia prima, Departamento de Mezclas, Departamento de Bulk y por último al Departamento de Envasado; todos en la 1ra. calle 3-02 zona 13.

Los traslados internos de estos materiales se harán por medio de un montacargas o carretilla elevadora capaz de operar hasta una altura máxima de almacenamiento de 7.3 mts. con cargas de 2,000 a 4,000 lbs. para su almacenaje. El tipo de bodega debe ser adaptable al montacargas en cuanto a pasillos, altura de techo, etc. También se utilizarán rampas para los traslados de estos productos.

El traslado del material de empaque se hará de la bodega de material de empaque, que se encuentra ubicada en la 1ra. calle 3-25 zona 13, a la bodega en tránsito de material de empaque en la planta de producción que se encuentra frente a ésta en la 1ra. calle 3-02; este traslado se llevará a cabo manualmente, ya que el peso de cada bulto es mínimo. Luego de la bodega de material en tránsito, se debe trasladar al departamento de envasado, utilizando la misma forma de traslado.

CAPITULO 4

DIAGRAMAS Y DISTRIBUCION EN PLANTA

4.1 Distribucion actual

DIAGRAMA DE PROCESO DE PRODUCCION  
DE COSMETICOS

METODO: ACTUAL Y PROYECTADO

Fabricacion de shampoo, cremas, etc.

Fabricacion de talcos y compactos

Fabricacion de Jabon

Fabricacion de labiales

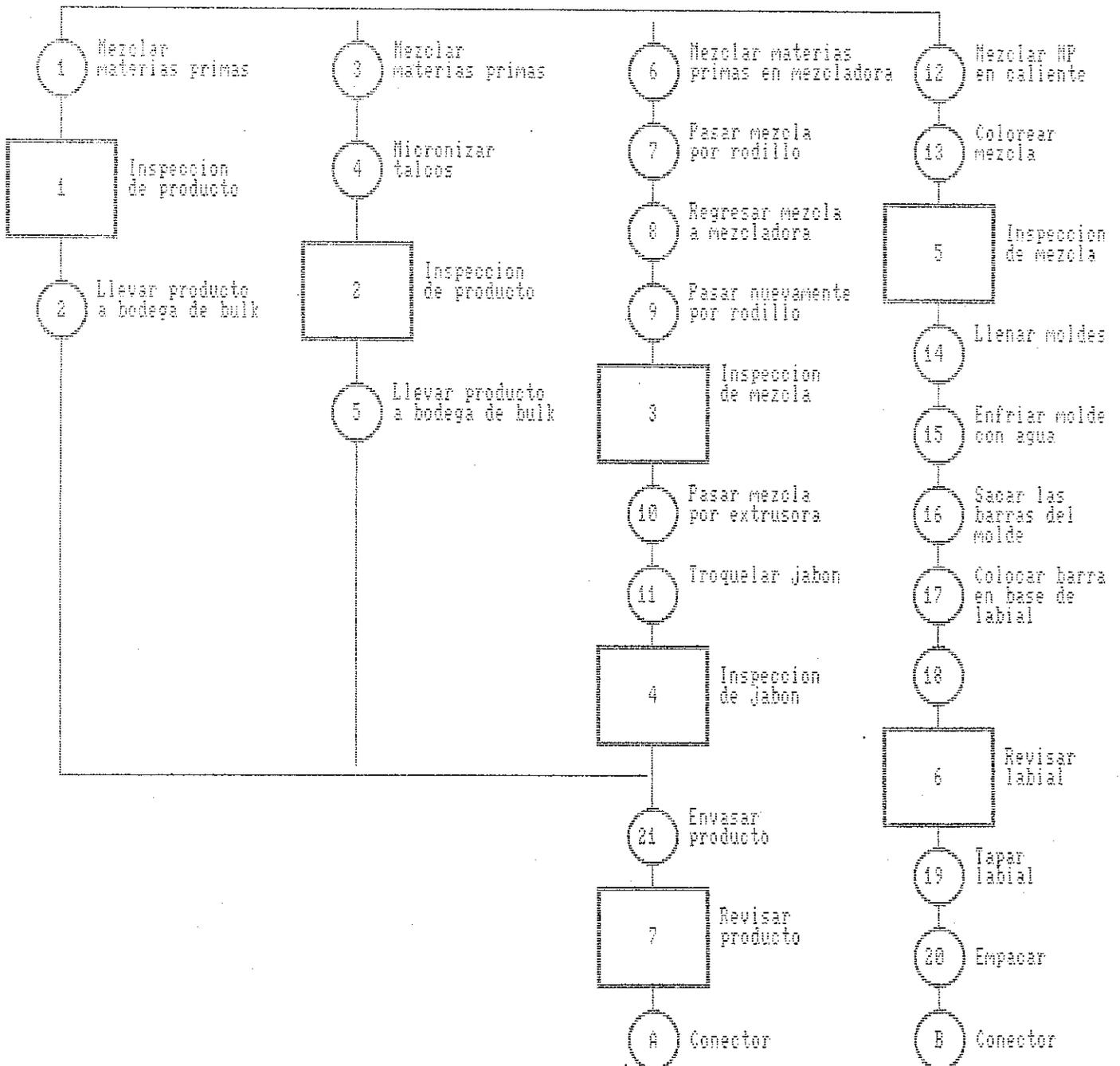
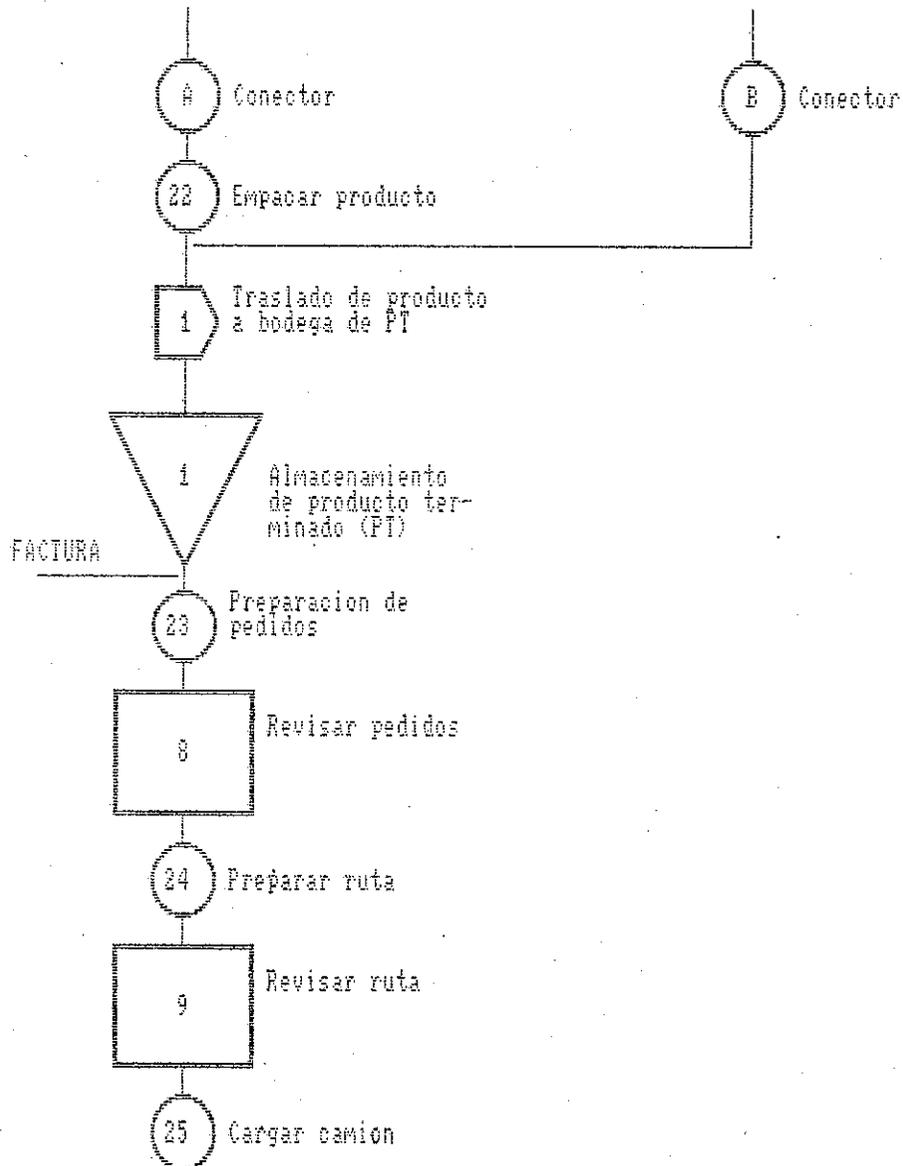


DIAGRAMA DE PROCESO DE PRODUCCION  
DE COSMETICOS  
METODO: ACTUAL Y PROYECTADO



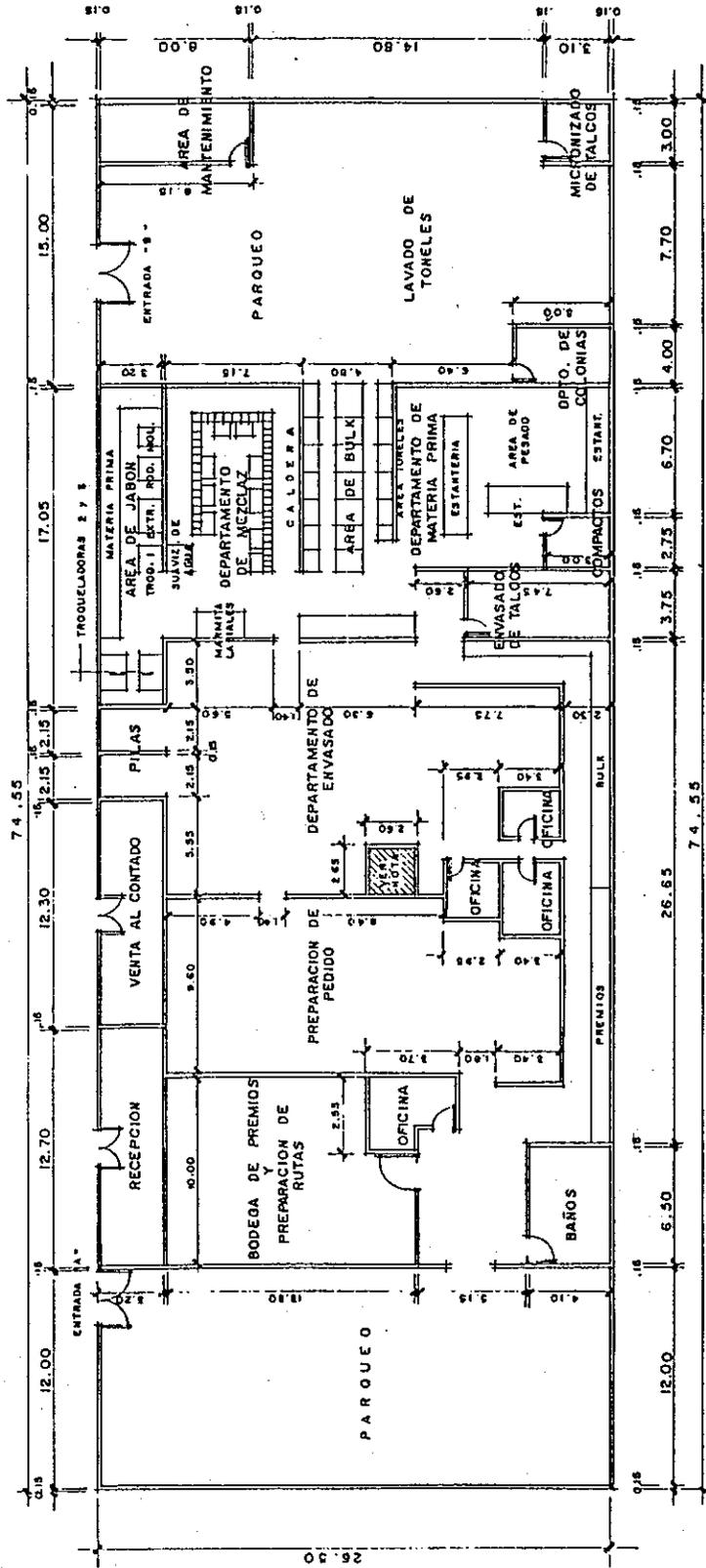
NOTA: debido a que el diagrama de operaciones de la distribución actual y opciones propuestas se manifiestan de una manera similar se presentara un solo diagrama de operaciones.

4.1.1 Diagrama de flujo de proceso		Del tipo para materiales					
Diagrama No. 1	Hoja No. 1	de 1	Resumen				
Objeto registrado:	Actividad	Actual	Propuesta				
Actividad:	Operacion						
Metodo propuesto:	Transporte						
Lugar:	Demora						
Registrado por:	Inspeccion						
Autorizado por:	Almacenamiento						
	Distancia (m)						
	Tiempo (hom-min)						
DESCRIPCION	DIST. (m)	SIMBOLO				OBSERVACIONES	
A) Transporte de entrada "E" a Bodega de Materia Prima.	30	X				Montacargas	
B) Almacenamiento en Bodega de MP					X	Montacargas	
C) Se lleva al Depto. de Mezclas	20	X				Montacargas	
D) Se mezclan las materias primas		X					
E) Se lleva al Depto. de Bulk	12	X				Montacargas	
F) Almacenamiento en Bodega de Bulk					X	Montacargas	
G) Se lleva al Depto. de Envasado	19	X				Montacargas	
H) Se envasa el producto		X					
I) Se lleva a Bodega de PT	15	X				Carretilla	
J) Almacenamiento de PT					X	Manual	
K) Se lleva el PT al Depto. de Preparacion de Pedidos	20	X				Carretilla y elevador	
L) Se preparan los pedidos segun fact.		X					
M) Inspeccion de pedidos antes de sellar las cajas				X			
N) Se lleva al Depto. de Preparacion de Rutas	24	X				Carretilla	
O) Preparacion de rutas segun zona capitalina o Deptos. del pais		X					
P) Cargar camion		X					
Q) Inspeccion de pedidos y total de cajas. Redaccion de informe				X			
TOTAL :		140	5	7	0	2	3

4.1.2 PLANOS DE DISTRIBUCION  
ACTUAL

**NOTA:**

EL SEGUNDO NIVEL DEL AREA DE PREPARACION DE PEDIDOS Y DEPARTAMENTO DE ENVASADO ES BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO.



**DISTRIBUCION DE PLANTA ACTUAL**

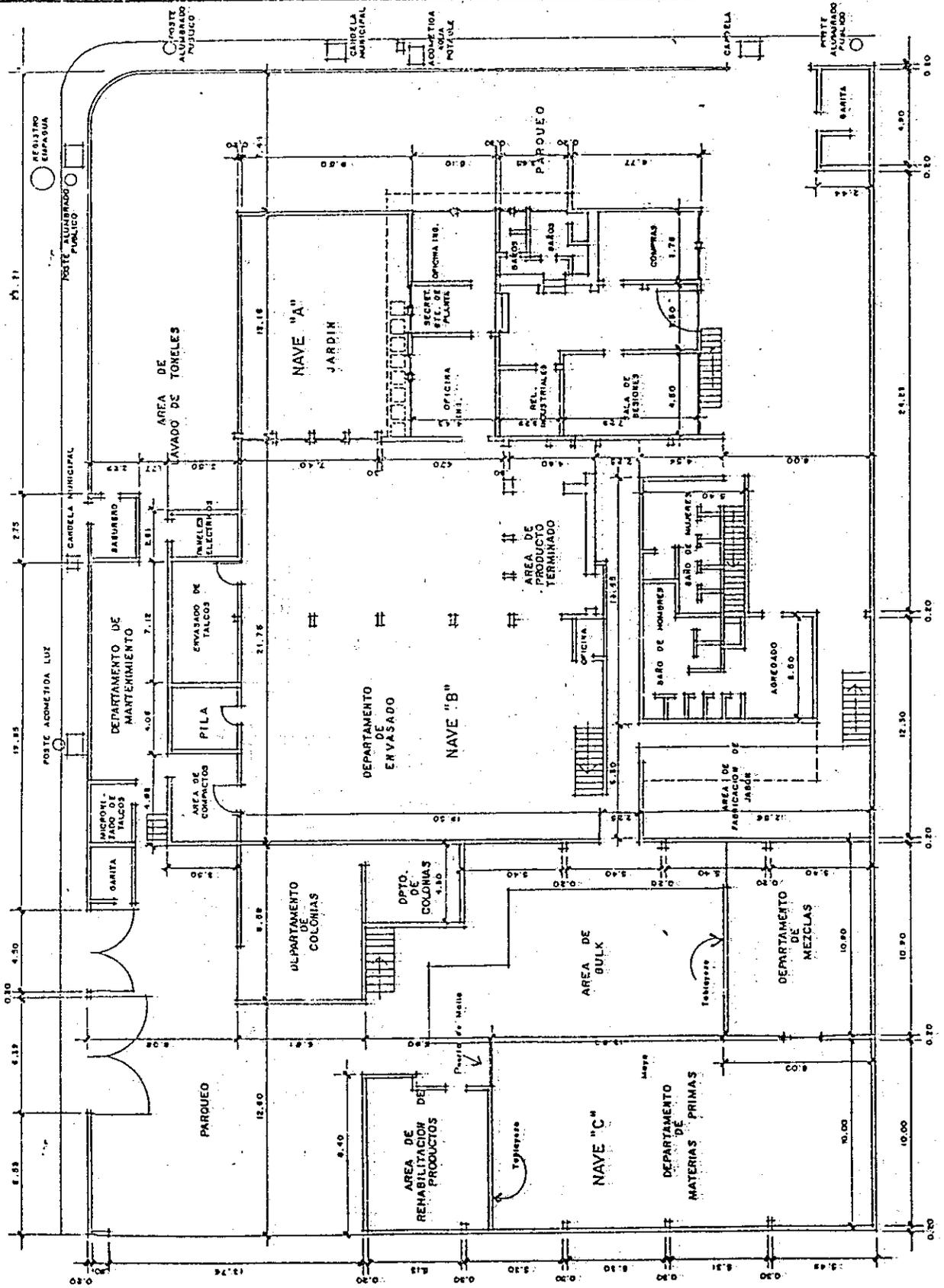
ALTERNATIVAS  
PROPUESTAS.

## 4.2 Alternativa "A"

4.2.1 Diagrama de flujo de proceso		Del tipo para materiales					
Diagrama No. 1	Hoja No. 1	de 3		Resumen			
Objeto registrado:	Actividad		Actual	Propuesta			
Actividad:	Operacion						
Metodo propuesto:	Transporte						
	Demora						
	Inspeccion						
	Almacenamiento						
Lugar:	Distancia (m)						
Registrado por:	Tiempo (hom-min)						
Autorizado por:							
DESCRIPCION	DIST. (m)	SIMBOLO				OBSERVACIONES	
A) Transporta de entrada "B" a Bodega de Materia Prima.	19	X				Montacargas	
B) Almacenamiento en Bodega de MP.					X	Montacargas	
C) Se lleva al Depto. de Mezclas.	10	X				Montacargas	
D) Se mezclan las materias primas.		X					
E) Se lleva al Depto. de Bulk.	6	X				Montacargas	
F) Almacenamiento en Bodega de Bulk.					X	Montacargas	
G) Se lleva al Depto. de Envasado.	15	X				Montacargas	
H) Se envasa el producto.		X					
I) Se lleva a Bodega de FT en Transito	7	X				Carretilla	
J) Se almacena en Bodega de FT en Transito.					X	Manual	
K) Se realiza informe de total prod.		X					
L) Se traslada a Bodega de FT ( 5 av. 0-40, zona 13). Informe de salida.	200	X				Carretilla, camion, elev.	
M) Se prepara informe de recepcion.		X					
N) Almacenamiento de FT.					X	Manual	
O) Se lleva el FT al Depto. de Preparacion de Pedidos.	10	X				Carretilla elevador	
P) Se preparan los pedidos segun fact.		X					
Q) Inspeccion de pedidos antes de sellar las cajas.				X			
R) Se lleva al Depto. Prepar. de Rutas	5	X				Carretilla	
S) Preparacion de rutas segun zona capitalina o Deptos. del pais.		X					
T) Cargar camion.		X				Manual	
U) Inspeccion de pedidos y total de cajas. Redaccion de informe.				X			
TOTAL :		272	7	8	0	2	4

4.2.2 PLANOS DE DISTRIBUCION  
ALTERNATIVA "A"

# ALTERNATIVA "A"

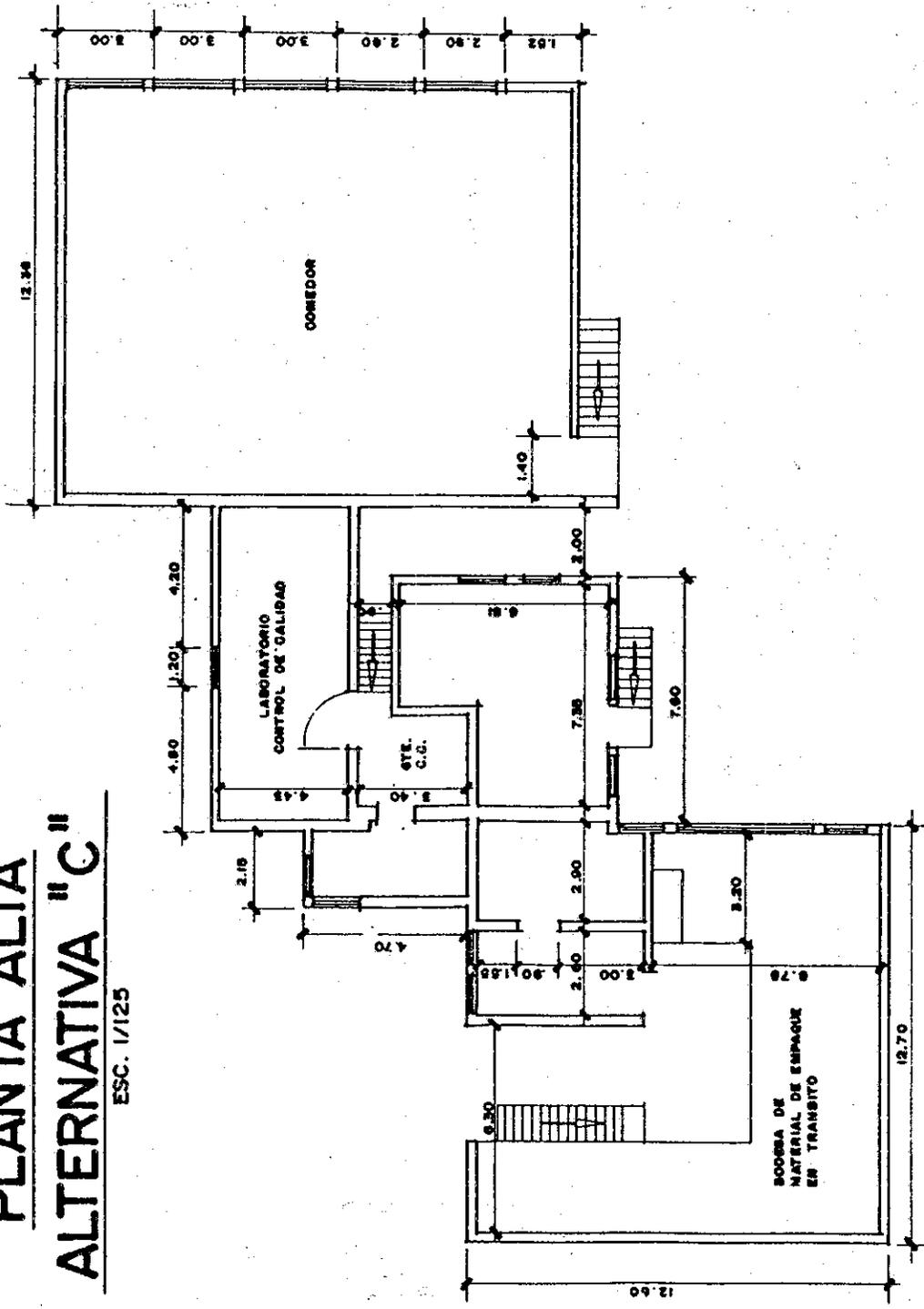


PLANTA BAJA DE ALTERNATIVA "A"

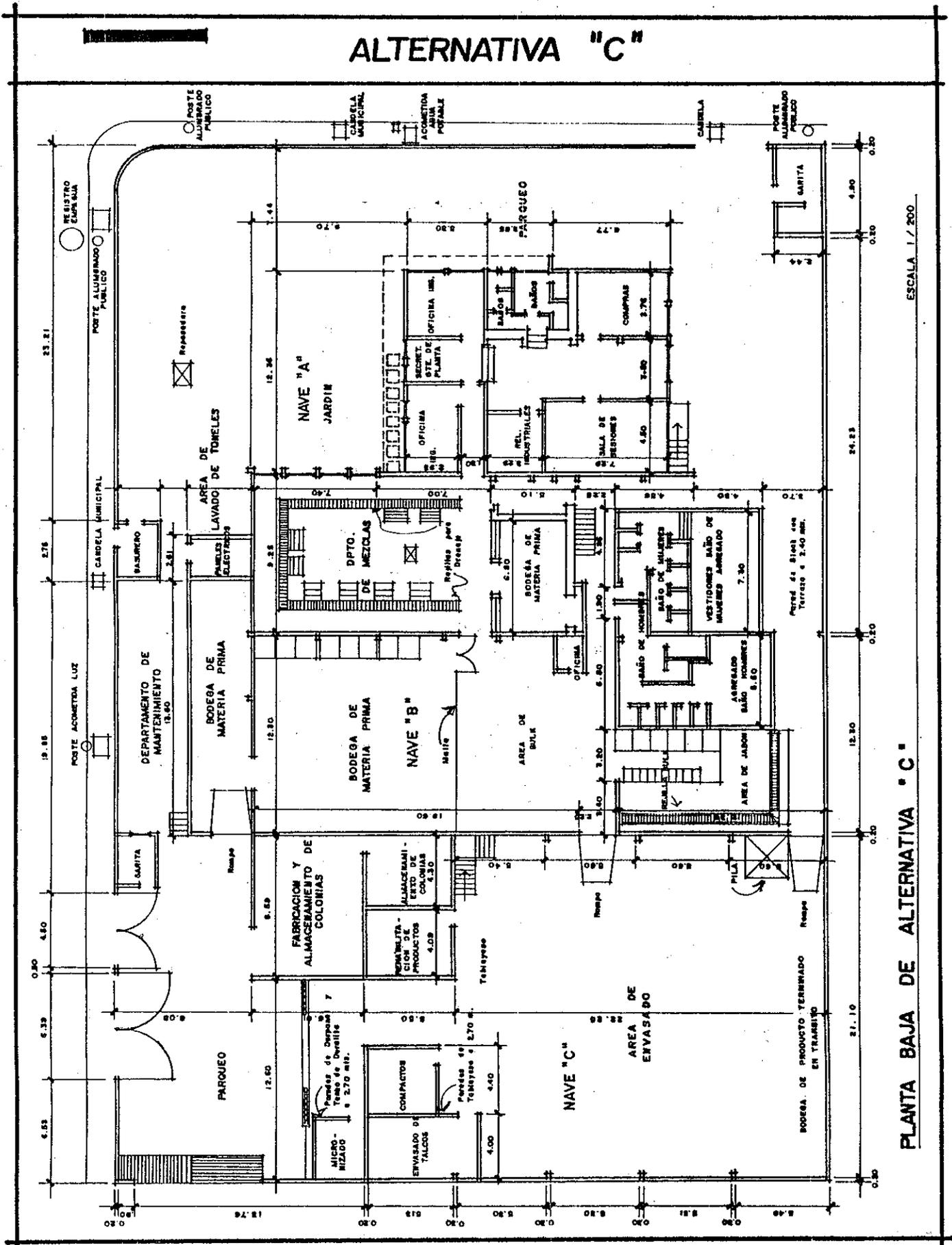
ESCALA 1/200

# PLANTA ALTA ALTERNATIVA "C"

ESC. 1/125



# ALTERNATIVA "C"



## PLANTA BAJA DE ALTERNATIVA "C"

ESCALA 1 / 200

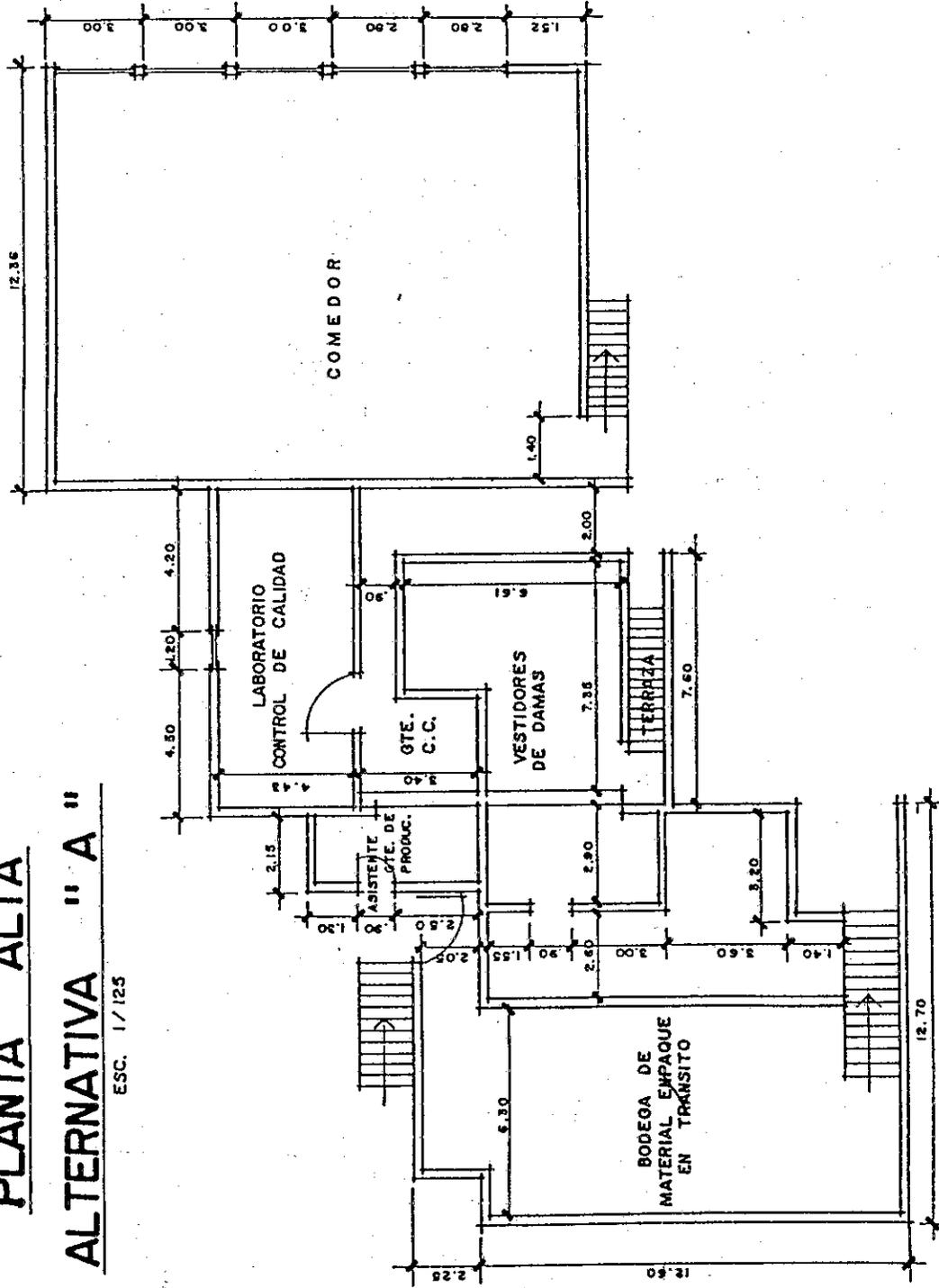
4.4.2 PLANOS DE DISTRIBUCION  
ALTERNATIVA "C"

## 4.4 Alternativa "C"

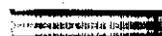
4.4.1 Diagrama de flujo de proceso		Del tipo para materiales				
Diagrama No. 3	Hoja No. 3	de 3	Resumen			
Objeto registrado:	Actividad	Actual	Propuesta			
Actividad:	Operacion					
Metodo propuesto:	Transporte					
Lugar:	Demora					
Registrado por:	Inspeccion					
Autorizado por:	Almacenamiento					
	Distancia (m)					
	Tiempo (hom-min)					
DESCRIPCION	DIST. (m)	SIMBOLO				OBSERVACIONES
A) Transporta de entrada "B" a Bodega de Materia Prima.	7	X				Montacargas
B) Almacenamiento en Bodega de HP.					IX	Montacargas
C) Se lleva al Depto. de Mezclas.	7	IX				Montacargas
D) Se mezclan las materias primas.		X				
E) Se lleva al Depto. de Bulk.	8	IX				Montacargas
F) Almacenamiento en Bodega de Bulk.					IX	Montacargas
G) Se lleva al Depto. de Envasado.	13	IX				Montacargas
H) Se envasa el producto.		X				
I) Se lleva a Bodega de PT en Transito	5	IX				Carretilla
J) Se almacena en Bodega de PT en Transito.					X	Manual
K) Se realiza informe de total prod.		X				
L) Se traslada a Bodega de PT ( 5 av. 0-40, zona 13). Informe de salida.	200	IX				Carretilla, camion, elev.
M) Se prepara informe de recepcion.		X				
N) Almacenamiento de PT.					IX	Manual
O) Se lleva el PT al Depto. de Preparacion de Pedidos.	10	IX				Carretilla elevador
P) Se preparan los pedidos segun fact.		X				
Q) Inspeccion de pedidos antes de sellar las cajas.				X		
R) Se lleva al Depto. Prepar. de Rutas	5	IX				Carretilla
S) Preparacion de rutas segun zona capitalina o Deptos. del pais.		X				
T) Cargar camion.		X				Manual
U) Inspeccion de pedidos y total de cajas. Redaccion de informe.				X		
T O T A L :   235   7   8   0   2   4						

**PLANTA ALTA**  
**ALTERNATIVA "A"**

ESC. 1/125

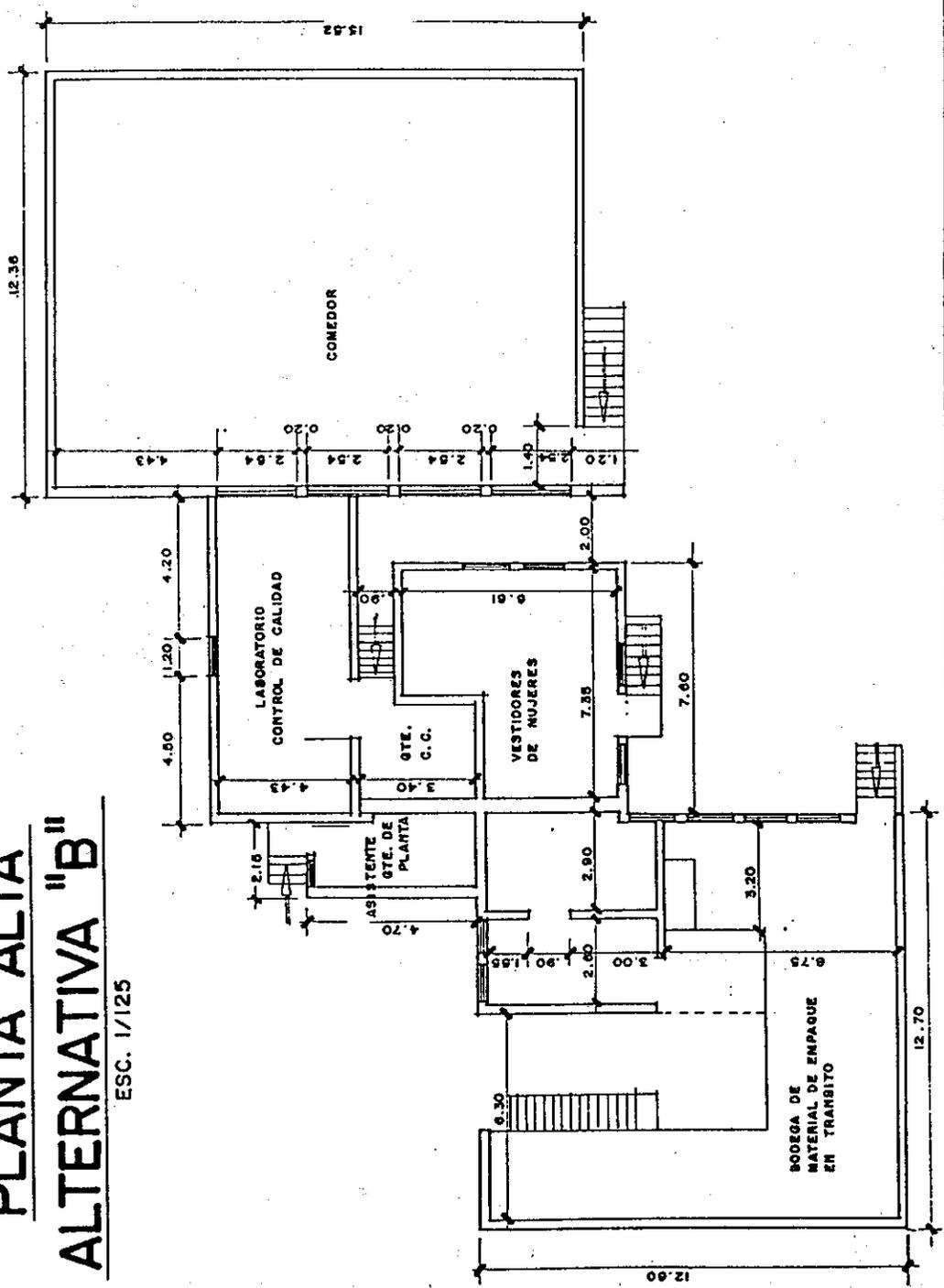


4.3.2 PLANOS DE DISTRIBUCION  
ALTERNATIVA "B"



# PLANTA ALTA ALTERNATIVA "B"

ESC. 1/125





## 4.3 Alternativa "B"

4.3.1 Diagrama de flujo de proceso		Del tipo para materiales					
Diagrama No. 2	Hoja No. 2 de 3	Resumen					
Objeto registrado:	Actividad	Actual	Propuesta				
Actividad:	Operacion						
Metodo propuesto:	Transporte						
Lugar:	Demora						
Registrado por:	Inspeccion						
Autorizado por:	Almacenamiento						
	Distancia (m)						
	Tiempo (hor-min)						
DESCRIPCION	DIST. (m)	SINBOLG				OBSERVACIONES	
A) Transporta de entrada "B" a Bodega de Materia Prima.	19	X				Montacargas	
B) Almacenamiento en Bodega de MP.					X	Montacargas	
C) Se lleva al Depto. de Mezclas.	10	X				Montacargas	
D) Se mezclan las materias primas.		X					
E) Se lleva al Depto. de Bulk.	6	X				Montacargas	
F) Almacenamiento en Bodega de Bulk.					X	Montacargas	
G) Se lleva al Depto. de Envasado.	15	X				Montacargas	
H) Se envasa el producto.		X					
I) Se lleva a Bodega de PT en Transito	7	X				Carretilla	
J) Se almacena en Bodega de PT en Transito.					X	Manual	
K) Se realiza informe de total prod.		X					
L) Se traslada a Bodega de PT ( 5 av. B-40, zona 13). Informe de salida.	220	X				Carretilla, camion, elev.	
M) Se prepara informe de recepcion.		X					
N) Almacenamiento de PT.					X	Manual	
O) Se lleva el PT al Depto. de Preparacion de Pedidos.	10	X				Carretilla elevador	
P) Se preparan los pedidos segun fact.		X					
Q) Inspeccion de pedidos antes de sellar las cajas.					X		
R) Se lleva al Depto. Prepar. de Rutas	5	X				Carretilla	
S) Preparacion de rutas segun zona capitalina o Deptos. del pais.		X					
T) Cargar camion.		X				Manual	
U) Inspeccion de pedidos y total de cajas. Redaccion de informe.					X		
T O T A L :		272	7	8	0	2	4

TABLA No. 13

DEPARTAMENTO DE ENVASADO DE TALCOS

Equipo	Largo	Ancho	Area	Total
Máq. llenadora de talcos	0.75	0.59	0.44	0.44
Faja	4.33	1.04	4.50	4.50
Espacio p/otra llenadora	2.51	1.30	3.26	3.26

Para el área de material de las fajas, se requieren 6.25 metros cuadrados equivalentes a dos tarimas de producto terminado, dos tarimas de material de empaque, una tarima para bulk, y 0.25 para el envase a utilizar.

Se contemplan dos áreas para máquinas, ya que en determinado momento es necesario el envasado de otro producto en este departamento, y se deja la máquina llenadora de talcos en almacenamiento.

TABLA No. 14

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION DE COLONIAS

Equipo	Unds.	Largo	Ancho	Area	Total
Tanque	1	1.03	1.03	1.06	1.06
Filtrado	1	0.89	0.72	0.64	0.64
Balanza	1	0.97	0.80	0.78	0.78
Mesa de preparación	1	2.25	1.12	2.63	2.63

Para el área de toneles de bulk, se contempla una estantería para 250 toneles actuales y 500 proyectados, almacenados en tarimas de 4 toneles cada una, lo que corresponde a 63 y 126 tarimas respectivamente, las que estibadas de 3 da un área de 25.20 y 50.40 metros cuadrados.

En el área de molino, rodillo, extrusor y troquelado se dejaron las áreas correspondientes de 5.00 , 1.40, 1.20 y 1.77. Estas áreas son para la materia prima y producto en proceso de cada estación.

**TABLA No. 11**

**DEPARTAMENTO DE MICRONIZADO DE TALCOS**

Equipo	Largo	Ancho	Area	Total
Micronizadora de talcos	1.17	0.65	0.76	
Micronizadora de compactos	0.86	0.60	0.51	1.27

Para el material, se requieren tres tarimas en la micronizadora de talcos y una para la micronizadora de compactos.

**TABLA No. 12**

**DEPARTAMENTO DE PRODUCCION DE COMPACTOS**

Equipo	Unds.	Largo	Ancho	Area	Total
Máquina compactadora "A"	1	0.96	1.17	1.12	
Máquina compactadora "B"	1	1.88	0.67	1.26	
Máquina compactadora "C"	1	1.88	0.67	1.26	3.64
Estantería de charolas	1	1.97	0.45	0.89	
Est. producto terminado	1	1.49	0.48	0.71	
Est. producto en proceso	1	1.02	0.51	0.52	2.12
Mesa de preparación	1	0.44	0.36	0.16	0.16
Cajas de insumos	1	0.72	0.45	0.32	0.32

Para el área de material, se requieren 0.24 metros cuadrados por compactadora, los cuales se utilizan para el recipiente de producto a granel o en proceso.

TABLA No. 9

DEPARTAMENTO DE MATERIAL DE EMPAQUE EN TRANSITO

Equipo	Largo	Ancho	Area	Total
3.5 estanterías de cajas	8.19	0.58	4.75	16.62
Bolsas de envase	4.82	3.27	15.76	15.76
Area de supervisión	1.88	1.22	2.29	2.29

Un total aproximado de cajas que permanecen en la bodega de material de empaque en tránsito es de 600. Se cuenta con una estanteria de 8.19 x 0.58 metros, que tiene capacidad para 170 cajas. Con este dato, se puede encontrar el número de estanterías equivalentes para 600 cajas, el cual es de 3.5 estanterías.

El dato proyectado se calculó por el incremento de fajas en el área de envasado; éste corresponde a dos fajas más, equivalentes al 33%, que es el aumento que se le dio tanto al área de estanterías como al de bolsas de envase.

TABLA No. 10

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION DE JABON

Equipo	Unds.	Largo	Ancho	Area	Total
Molino	1	1.85	1.44	2.66	2.66
Rodillo	1	0.90	0.88	0.72	0.72
Extrusor	1	2.25	1.15	2.59	2.59
Troqueladora	3	1.00	0.61	0.61	1.83
Mesa preparación de colores	1	1.08	0.71	0.77	0.77
Estanteria de moldes	1	1.16	0.30	0.35	0.35
Tarimas para toneles	6	1.00	1.20	1.20	7.20
Cajas de jabón troquelado	1	8.00	0.65	5.20	5.20

Se estibarán tres tarimas de 1.40 metros de alto cada una, que da una altura total de 4.20 metros.

Para los requerimientos de espacio de material se tomaron cinco tarimas para el área de materias primas pesadas, en espera de ser trasladadas al área de mezclas.

TABLA No. 8  
DEPARTAMENTO DE BULK

Equipo	Unds.	Largo Unds.	Ancho Unds.	Area (m.) Total
Tarimas	29.33	1.20	35.00	35.00

La información anterior se tomo de los siguientes datos:

Equipo	Total unds.	Unds. x tarima	Total tarimas	Area	Tarimas proyec.	Area proy.
Toneles	350	4	88	35.00	175	70.00

Se tomaron todas las medidas del mobiliario existente en la planta por departamento, con el propósito de obtener el área ocupada que se tiene actualmente y así determinar el área necesaria para cubrir la ampliación esperada, tomando en cuenta el incremento que debe existir del mobiliario.

Se muestra el área total requerida para la producción actual y propuesta en base a un incremento de la producción, obtenida de la suma del área neta para equipo y pasillos, determinándose por las necesidades de transporte de cada departamento.

mts. y 0.25 mts. cuadrados de área por faja para envase próximo a ser llenado.

Se tomaron 40 personas para toda el área; ocupa cada una un metro cuadrado.

Para los espacios entre fajas, se tomaron dos metros de separación entre cada una, dando un total de 60.62 metros cuadrados.

TABLA No. 7

DEPARTAMENTO DE MATERIA PRIMA

Equipo	Unds.	Largo Unds.	Ancho Unds.	Area Und.	Area Total
Estantería recipientes	1	0.84	2.51	2.11	
Estantería MP	1	2.45	0.66	1.62	
Estantería esencias	1	3.22	1.31	4.22	
Estantería colorantes	1	1.42	0.46	0.65	7.95
Gabinetes	1	0.69	2.44	1.68	1.68
Mesa p/balanzas peq.	1	0.41	0.49	0.20	0.40
Balanza grande	1	0.80	0.97	0.78	0.78
Area de supervisión	1	1.88	1.22	2.29	2.29

Para calcular el área de tarimas de materia prima, se tomaron los siguientes datos como base:

Empaque estándar	total unds.	unds.x tarima	total tarimas	área actual	tarms. proyec.	área proy.
Toneles grandes	393	4	99	39.60	198	79.20
Toneles pequeños	169	12	14	5.60	28	11.20
Cajas	80	24	4	1.60	8	3.20
Sacos	913	28	33	13.20	66	26.40
			150	60.00	300	120.00

TABLA No. 6

DEPARTAMENTO DE ENVASADO

Equipo	Unds.	Largo Unds.	Ancho Unds.	Area Unds.	Area Total
Fajas	6	4.33	1.04	4.50	
Espacio por máquina en cada faja	6	2.51	1.30	3.26	46.58
Llenadora simplex	3	0.81	0.42	0.34	1.02
Llenadora de 8 pitones	2	2.51	1.30	3.26	6.53
Llenadora de 2 pitones	1	0.91	0.90	0.82	0.82
Tapadora	1	0.77	0.41	0.32	0.32
Enfriadora de pastas	1	0.56	0.51	0.29	0.29
Mesa de preparación de labiales	1	0.93	0.62	0.58	0.58
Marmita de pastas	1	0.61	0.54	0.33	0.33
Cortadora termoencogible	1	1.33	0.81	1.08	1.08
Selladoras de tubos	2	1.97	0.70	1.38	1.38
Mesa preparación vanidad	1	1.54	0.70	1.08	1.08
Gabinete de toallas	1	1.37	0.54	0.74	
Gabinete de insumos	1	0.87	0.32	0.28	1.02
Espacios entre líneas	7	4.33	2.00	8.66	60.62
Area de supervisión	1	1.88	1.22	2.29	2.29

El área que se detalla para cada faja incluye el área para la máquina que se esté usando en ese momento. El área que se da por máquina es para cuando ésta se encuentra en espera de entrar en operación.

El área de los materiales por faja se obtuvo de la siguiente forma: 2 tarimas para producto terminado, 2 tarimas para material de empaque, 1 tarima para bulk; todas de 1.00 por 1.20

**MEDIDAS DEL MOBILIARIO DE LA PLANTA  
POR DEPARTAMENTO**

**TABLA No. 5**

**DEPARTAMENTO DE MEZCLAS**

Equipo	Unds.	Largo Und.	Ancho Und.	Area Und.	Area Total
Marmita de 350 kg.	1	3.23	1.90	6.14	
plataforma de trabajo	1	2.03	1.00	2.03	8.17
Marmita de 700 kg.	1	4.93	1.90	9.37	
plataforma de trabajo	1	2.70	1.00	2.70	12.07
Marmita de 120 kg.	1	6.10	1.60	9.76	
plataforma de trabajo	1	2.04	0.97	1.98	11.74
Tanques	4	1.00	3.75	3.75	
escaleras y plataformas	4	1.00	1.50	1.50	21.00
Marmita de labiales	1	1.23	0.88	1.08	1.08
Estufa	1	0.48	0.46	0.22	0.22
Gabinetes	1	0.96	0.47	0.45	0.45
Agitador silverson	1	1.02	0.97	0.99	0.99
Molino pequeño	1	1.60	1.25	2.00	2.00
Medidor de agua filtrada	1	0.86	0.62	0.53	0.53
Caldera	1	1.75	0.95	1.66	1.66

CODIGO	PRODUCTO	CON	CLASI	SUMA	PRODUCC.	PROMEDIO	CLASIF.	UPHH	HORAS
		TE	FICA		ANUAL		FOR MAQ.		HOMBRE
		NIDO	CTON		1994		LLENADORA		MENSUAL
1-161	ROLL-ON GREEN FOREST	40	1	8015	3618	901.50	5	50	16.03
	estuchar Green Forest			0	0	0.00		0	0
5-416	SHAMPOO KIDDYS	30	2	61407	73688.4	6140.70	5	50	122.814
5-417	CREMA KIDDYS	30	1	61407	73688.4	6140.70	5	50	122.814
5-418	COLONIA KIDDYS	30	3	61407	73688.4	6140.70	3	37	165.9648649
	sumatorias					284583.6			6661.272389
						UPHH PROMEDIO			42.70960556
						PERSONAL PROMEDIO			17.32897697

Para el desarrollo del calculo del UPHH promedio, se clasificaron los productos de acuerdo con la máquina que se utiliza para su envasado.

Esta clasificación se hizo de la siguiente forma:

Maq. llenadora de shampoo 8 de pitones	1
Maq. llenadora de shampoo 2 de pitones	2
Maq. llenadora de colonias de 8 pitones	3
Maq. llenadora de colonias de 3 pitones	4
Maq. llenadora de cremas, boca ancha	5
Maq. llenadora de cremas, boca mediana	6
Maq. llenadora de cremas, boca pequeña	7
Maq. llenadora de talcos	8
Maq. de moldeado de labiales	9
Maq. ensambladora de compactos	10
Maq. para empacar jabones	11

La clasificación se hizo de esta forma por la velocidad que se puede asignar a cada máquina y el número de unidades que es capaz de envasar a la vez.

CODIGO	PRODUCTO	CON	CLASI	SUMA	PRODUCC.	PROMEDIO	CLASIF.	HORAS	
		TE	FICA		ANUAL		POR MAQ.		HOMBRE
		NIDO	CTON		1994	MENSUAL	LLENADORA	UPHH	MENSUAL

5-406	CRE/PANALITIS KIDDY'S	150	1	9417	10100.4	841.70	7	45	18.70444444
3-005	GITANE EDT	15	1	12813	15375.6	1281.30	4	36	15.59166667
3-029	CREMA ELASTINA	60	1	1247	1496.4	124.70	5	50	2.434
3-031	COL. DECATHLON	250	3	3132	3819.4	319.20	3	37	8.6
3-032	COL. DECATHLON	450	3	2567	3080.4	256.70	3	37	6.937837838
3-033	TALCO DECATHLON	120	4	1169	1402.8	116.20	8	42	2.783333333
3-034	SPRAY DEO DECATHLON	190	1	2223	2667.6	222.30	6	45	4.24
3-035	TRIO DECATHLON	330	5	1277	1532.4	127.70	11	24	5.320833333
3-040	COL. SINCLAIR	110	3	4155	4986	415.50	4	36	11.54166667
9-051	ATOMIZADOR VERDE	190	1	2125	2550	212.50	6	45	4.722222222
9-052	ATOMIZADOR ROSADO	190	1	1988	2385.6	198.80	6	45	4.417777778
1-115	LOCION FRESH UP	240	3	36360	43632	3636.00	3	37	98.27027027
1-117	CREMA FRESH UP	120	1	36360	43632	3636.00	6	45	80.8
1-118	ROLL ON FRESH UP	90	1	36360	43632	3636.00	5	50	72.72
	Estuche Fresh Up			0	0	0.00		0	0
1-270	EAU HOPE	60	3	9744	11692.8	974.40	3	37	26.33513514
1-271	CREMA HOPE	80	1	9744	11692.8	974.40	7	45	21.65333333
	Estuche Hope			0	0	0.00		0	0
1-280	EAU BAHIA MUSK	60	3	13057	15668.4	1305.70	3	37	15.28918919
1-276	CREMA BAHIA MUSK	120	1	13057	15668.4	1305.70	7	45	29.01555556
	Estuche Bahia Musk			0	0	0.00		0	0
1-275	ESTUCHE DE JABON	100	5	65432	79118.4	6543.20	11	24	274.7166667
	Estuchar Jabon			0	0	0.00		0	0
2-762	LABIALES DE NAVIDAD	5	6	24830	29796	2483.00	9	26	95.5
	Estuchar Labiales			0	0	0.00		0	0
1-148	COLONIA CONQUEST	120	3	26263	31515.6	2626.30	3	37	70.98108108
1-145	SHAMPOO CONQUEST	240	2	26263	31515.6	2626.30	6	45	58.36222222
	Estuche Conquest			0	0	0.00		0	0
1-145	COLONIA MAN ALWAYS	100	3	13859	16629.6	1385.80	3	37	17.45405405
1-164	CREMA AFEITAR MAN	120	1	13859	16629.6	1385.80	7	45	30.79555556
	Estuchar Man Always			0	0	0.00		0	0
1-160	COLONIA GREEN FOREST	100	3	8015	9618	801.50	3	37	21.66216216

CODIGO	PRODUCTO	CON	CLASI	SUMA	PRODUCC.		CLASIF.		HORAS
		TE	FICA		ANUAL	PROMEDIO	POR MAQ.		HOMBRE
		NIDO	CION		1994	MENSUAL	LLENADORA	UPHH	MENSUAL

4-405	PROTEIN DIET	450	1	43751	52501.2	4375.10	5	50	87.502
4-406	ACOND. ALOE VERA	450	1	11150	13360	1115.00	5	50	22.3
4-407	FLUADOR GEL SET	450	1	53977	64772.4	5397.70	5	50	107.954
4-420	LE LAIT	150	1	2848	3417.6	284.80	6	45	6.328888889
4-421	LE TAN	150	1	3397	4076.4	339.70	6	45	7.548888889
4-430	LOCION MY FEET	270	3	14221	17065.2	1422.10	3	37	38.43513514
4-431	CREMA MY FEET	115	1	16402	19682.4	1640.20	5	50	32.804
4-432	TALCO MY FEET	120	4	23329	27994.8	2332.90	8	42	55.5452381
4-440	SPRAY "LA FEMME"	125	2	10009	12010.8	1000.90	1	53	18.88490566
4-441	SHAMPOO "LA FEMME"	250	2	9587	11504.4	958.70	1	53	18.08867925
4-442	TALCO "LA FEMME"	100	4	9001	10801.2	900.10	1	53	16.98301887
4-450	SH/ NORMAL 2 EN 1	265	2	13934	16720.8	1393.40	1	53	26.29056604
4-451	SH/ SECO 2 EN 1	265	2	15300	18360	1530.00	1	53	28.86792453
4-452	SH/ GRASO 2 EN 1	265	2	4244	5092.8	424.40	1	53	8.00754717
4-453	SH/ANTICASPA 2EN1	265	1	35714	42856.8	3571.40	2	0	0
4-460	TRIPLE EFFECT BR	100	2	34515	41418	3451.50	3	37	93.28378378
4-461	TRIPLE EFFECT SNOR	100	2	18636	22363.2	1863.60	3	37	50.36756757
4-462	TRIPLE EFFECT APPART	100	2	18317	21980.4	1831.70	3	37	49.50540541
4-463	TRIPLE EFFBCT SPRING	100	2	12618	15141.6	1261.80	3	37	34.1027027
4-464	TRIPLE EFFECT GRAY	100	2	15677	18812.4	1567.70	3	37	42.37027027
5-301	COLONIA BABY CAROL	125	3	27291	32749.2	2729.10	3	37	73.75945946
5-302	ACEITE BABY CAROL	120	2	16851	20221.2	1685.10	6	45	37.44666667
5-303	TALCO BABY CAROL	200	4	43782	52538.4	4378.20	8	42	104.2428571
5-304	SHAMPOO BABY CAROL	230	2	23802	28562.4	2380.20	3	37	64.32972973
5-305	CREMA/ALLANTOINA B.C.	250	1	9046	10855.2	904.60	7	45	20.10222222
5-306	TRIO BABY CAROL UND.	50	5	38619	46342.8	3861.90	1	53	72.86603774
5-307	DIO BABY CAROL UND.	90	5	16706	20047.2	1670.60	11	24	69.60833333
5-401	SHAMPOO KIDDY'S	240	2	13508	16209.6	1350.80	3	37	36.50810811
5-402	CREMA KIDDY'S	240	1	12597	15116.4	1259.70	6	45	27.99333333
5-403	TALCO KIDDY'S	200	4	19680	23616	1968.00	8	42	46.85714286
5-404	COLONIA KIDDY'S	125	3	14899	17878.8	1489.90	3	37	40.26756757
5-405	ACEITE KIDDY'S	120	2	9168	11001.6	916.80	6	45	20.37333333

CODIGO	PRODUCTO	CON TE NIDO	CLASI FICA CION	SUMA	PRODUCC.	PROMEDIO	CLASIF.	OPHH	HORAS
					ANUAL 1994		POR MAQ. LLENADORA		HOMBRE MENSUAL

3-225	GRANULOS RIO FACE	200	4	4254	5104.8	425.40	9	42	10.12857143
3-226	EMUL.HUMEC. BIO FACE	120	1	3636	4363.2	363.60	6	45	8.08
3-227	LOCION POROS ORSEQUIO	60	3	7722	1266.4	772.20	3	37	20.87027027
3-241	CREMA DE MANOS ROSADA	125	1	19742	23690.4	1974.20	7	45	43.87111111
3-242	CREMA DE MANOS AZUL	125	1	2481	11377.2	948.10	7	45	21.06888889
3-243	CREMA DE CUERPO S.C.	125	1	8593	10299.6	859.30	7	45	19.07333333
3-251	LIMPIADORA CUTIS GRASO S.P.	120	2	1517	1820.4	151.70	6	45	3.37111111
3-252	TON. CUTIS GRASO S.P.	120	3	1121	1345.2	112.10	6	45	2.49111111
3-253	EMUL.HUMECT. S.P.	120	1	2142	2570.4	214.20	6	45	4.76
3-254	L./TODO CUTIS S.P.	120	1	2250	2700	225.00	6	45	5
3-255	TONICO SIN ALCOHOL	120	3	1013	1215.6	101.30	3	37	2.737837838
3-256	CREMA TODO PROPOSITO	60	1	2093	2511.6	209.30	5	50	4.186
3-257	HUMECT. OBSEQUIO SP	30	1	4554	5464.8	455.40	6	45	10.12
4-250	COLD CREAM J.C.	100	1	13328	15993.6	1332.80	5	50	26.656
4-251	LOCION CREMOSA J.C.	200	1	7541	9049.2	754.10	6	45	16.7577778
4-252	ROLL ON DEO J.C.	90	1	8507	10208.4	850.70	5	50	17.014
4-261	SHAMPOO CREMA S.H.	450	2	68818	82581.6	6881.80	1	53	129.845283
4-262	SHAMPOO LIQUIDO S.H.	450	2	17369	20842.8	1736.90	1	53	32.77169811
4-263	ANTICASPA SILK HAIR	240	1	23845	28614	2384.50	1	53	44.99056604
4-264	CREMA ENJUAGUE S.H.	450	1	32719	39262.8	3271.90	1	53	61.73396226
4-281	ROLL ON VERDE	90	1	11446	12735.2	1144.60	5	50	22.892
4-282	ROLL ON ROSADO	90	1	7984	9580.8	798.40	5	50	15.968
4-290	SHAMP/NORMAL H.N.	430	2	51018	61221.6	5101.80	1	53	96.26037736
4-291	SHAMP/SECO H.N.	430	2	69408	82289.6	6940.80	1	53	130.9584906
4-292	SHAMPOO/GRASO H.N.	430	2	11338	13605.6	1133.80	1	53	21.39245283
4-293	ENJUAGUE H.N.	430	1	44662	53594.4	4466.20	1	53	84.26792453
4-310	SHAM. PLUS P.S.	370	2	13679	16414.8	1367.90	1	53	25.80943396
4-311	ACONDICIONADOR P.S.	370	1	19376	23251.2	1937.60	1	53	36.55849057
4-312	SPRAY GLOSS P.S.	245	2	32688	39225.6	3268.80	1	53	61.6754717
4-314	SH/LIMP. PROF. P.S.	240	2	6009	7210.8	600.90	1	53	11.33773585
4-315	BRILLO/CABELLO P.S.	31	2	15614	18736.8	1561.40	6	45	34.69777778
4-404	ACEITE HOT OIL	75	1	18586	22309.2	1858.60	7	45	41.30222222

CODIGO	PRODUCTO	CON	CLASI	SUMA	PRODUCC.	PROMEDIO	CLASIF.	UPHH	HORAS
		TE	FICA		ANUAL		POR MAQ.		HOMBRE
		NIDO	CION		1994	MENSUAL	LLENADORA		MENSUAL

2-704	S-304	5	6	3034	3640.8	303.40	9	26	11.66923077
2-705	S-305	5	6	3279	3934.8	327.90	9	26	12.61153846
2-706	S-306	5	6	2665	3198	266.50	9	26	10.25
2-751	B201	5	6	3365	4038	336.50	9	26	12.94230769
2-752	B202	5	6	3629	4354.8	362.90	9	26	13.95769231
2-753	B203	5	6	3633	4352.6	363.30	9	26	13.97307692
2-754	B204	5	6	4331	5197.2	433.10	9	26	16.65769231
2-755	B205	5	6	5567	6680.4	556.70	9	26	21.41153846
2-756	B206	5	6	2752	3302.4	275.20	9	26	10.58461538
3-201	LIMPIADORA S.C.	120	1	4708	5649.6	470.80	6	45	10.46222222
3-202	TONICO DE MIEL SC.	130	2	2445	2934	244.50	3	37	6.608108108
3-204	CREMA DE NOCHE	60	1	4171	5005.2	417.10	5	50	8.342
3-205	CRAEMA DE PARRADOS S.C.	30	1	1887	2264.4	188.70	7	45	4.193333333
3-206	HUMECTANTE S.C.	120	1	4482	5378.4	448.20	6	45	9.96
3-207	MASCARILLA CREMA S.C.	60	1	1327	1592.4	132.70	4	45	2.948888889
3-208	CREMA DE CUELLO S.C.	60	1	662	794.4	66.20	7	45	1.471111111
3-209	REMOVER PADS S.C.PLUS	45	0	3659	4390.8	365.90	13	0	0
3-210	LIMPIADORA S.C.PLUS	120	1	3418	4101.6	341.80	5	50	18.836
3-211	LOCION REF. S.C.PLUS	125	3	2681	3217.2	268.10	3	37	7.245945946
3-212	CREMA DE NOCHE PLUS	60	1	6166	7399.2	616.60	5	50	12.332
3-213	EMULSION HUM. S.C.P	120	1	10435	12522	1043.50	6	45	23.18888889
3-214	CREMA PARADOS S.C.P.	30	1	3091	3709.2	309.10	7	45	6.868888889
3-220	TONICO ORSEGIO PLUS	60	3	3847	4616.4	384.70	3	37	10.3972973
3-215	CREMA DEL RUSTO	60	1	8214	9856.8	821.40	5	50	16.428
3-216	CREMA CELULITIS NAT.	120	1	14468	17361.6	1446.80	5	50	28.736
3-217	CREMA DE ALOE NATURAL	230	1	44607	53528.4	4460.70	7	45	39.12666667
3-218	CREMA ACLARADORA	65	1	47008	56409.6	4700.80	5	50	94.016
3-219	CREMA DE CELULITIS	450	1	19498	23397.6	1949.80	5	50	38.996
3-221	LIMPIADORA BIO FACE	125	1	5036	6043.2	503.60	4	45	11.191111111
3-222	LOCION POROS BIO FACE	130	3	6356	7627.2	635.60	3	37	17.17837838
3-223	MASCARILLA BIO FACE	85	4	4765	5718	476.50	13	0	0
3-224	GEL. LIMP. BIO FACE	120	4	9238	11085.6	923.80	7	45	18.41777778

CODIGO	PRODUCTO	CON TE NTIDO	CLASI FICA CION	SUMA	PRODUCC. ANUAL 1994	PROMEDIO MENSUAL	CLASIF. POR MAQ. LLENADORA	UPHH	HORAS HOMBRE MENSUAL
--------	----------	--------------------	-----------------------	------	---------------------------	---------------------	----------------------------------	------	----------------------------

2-153	ESMALTE EC3	15	0	99	105.6	8.80	12	0	0
2-154	EC4	15	0	979	1174.8	97.90	12	8	0
2-155	EC5	15	0	944	1012.8	94.40	12	0	0
2-159	EC9	15	0	1022	1226.4	102.20	12	0	0
2-160	EC10	15	0	976	1171.2	97.60	12	0	0
2-161	EC11	15	0	10	12	1.00	12	0	0
2-162	EC12	15	0	1020	1234.8	102.90	12	0	0
2-163	EC13	15	0	839	1006.8	83.90	12	0	0
2-164	EC14	15	0	825	990	82.50	12	0	0
2-165	EC15	15	0	695	834	69.50	12	0	0
2-181	ESMALTE NACARADO EPI	15	0	3425	4194	342.50	12	0	0
2-184	EP4	15	0	115	138	11.50	12	0	0
2-185	EP5	15	0	1973	2367.6	197.30	12	0	0
2-187	EP7	15	0	2223	2667.6	222.30	12	0	0
2-188	EP8	15	0	2706	3247.2	270.60	12	0	0
2-189	EP9	15	0	194	232.8	19.40	12	0	0
2-191	EP11	15	0	1738	2085.6	173.80	12	0	0
2-192	EP12	15	0	1274	1528.8	127.40	12	0	0
2-199	REMOVEDOR DE ESMALTE	140	2	5757	6908.4	575.70	3	37	15.55945246
2-501	CORRECTOR DE ONERAS	5	6	4414	5296.8	441.40	9	26	16.27692308
2-502	AROCIA/ RUPOR	1	0	5965	7158	596.50	13	0	0
2-601	DELINEADOR CAFE NEGRO	1	0	10405	12486	1040.50	13	0	0
2-602	DELINEADOR CAFE	1	0	3992	4790.4	399.20	13	0	0
2-603	DELINEADOR AZUL	1	0	7237	8684.4	723.70	13	0	0
2-651	SET NO. 1	12	7	9960	11952	996.00	10	38	26.21852632
2-652	SET NO. 2	12	7	5309	6370.8	530.90	10	38	13.27105263
2-675	ACONDICIONADOR/VITAMINAS	15	0	4975	5970	497.50	12	0	0
2-676	SECADO RAPIDO	15	0	3551	4261.2	355.10	12	0	0
2-677	ENDURECEDOR UNAS	15	0	11493	13791.6	1149.30	12	0	0
2-701	LARIAL S-301	5	6	3379	4054.8	337.90	9	26	12.29615185
2-702	S-302	5	6	3513	4215.6	351.30	9	26	13.51151846
2-703	S-303	5	6	3570	4284	357.00	9	26	13.73071923

CODIGO	PRODUCTO	CON	CLAS	SUMA	PRODUCC	PROMEDIO	CLASIF.	HORAS
		TE	FICA		ANUAL		POR MAO.	
		NIDAD	CION		1974	MENSUAL	LLENADORA	MENSUAL

2-073	TRIO 3	6	7	1291	1537.2	178.10	10	38	3.371052632
2-075	TRIO 5	6	7	3132	3758.4	313.20	10	38	8.242105263
2-076	TRIO 6	6	7	639	766.8	63.90	10	38	1.681578947
2-077	TRIO 7	6	7	801	961.2	80.10	10	38	2.107894737
2-078	TRIO 8	6	7	877	1052.4	87.70	10	38	2.307894737
2-079	TRIO 9	6	7	626	751.2	62.60	10	38	1.647368421
2-085	SEXTETO A	12	7	2058	2469.6	205.80	10	38	5.435789474
2-086	SEXTETO B	12	7	2021	2427.6	202.30	10	38	5.323684211
2-091	MASCARA NEGRA	15	6	0	0	0.00	7	45	0
2-092	MASCARA AZUL	15	6	629	754.8	62.90	7	45	1.397777778
2-102	LARIAL C2	5	6	2552	3062.4	255.20	9	26	9.815384615
2-103	C3	5	6	2016	2419.2	201.60	9	26	7.753846154
2-106	C6	5	6	1585	1902	158.50	9	26	6.076153846
2-107	C7	5	6	1909	2289.6	190.80	9	26	7.338461538
2-109	C9	5	6	2700	3240	270.00	9	26	10.38461538
2-110	C10	5	6	3908	4689.6	390.80	9	26	15.07076923
2-112	C12	5	6	3026	3631.2	302.60	9	26	11.63846154
2-113	C13	5	6	2524	3028.8	252.40	9	26	9.707692308
2-114	C14	5	6	1903	2283.6	190.30	9	26	7.319210769
2-115	C15	5	6	2735	3282	273.50	9	26	10.51923077
2-116	C16	5	6	1875	2250	187.50	9	26	7.211538462
2-117	C17	5	6	1755	2106	175.50	9	26	6.75
2-118	C18	5	6	1603	1923.6	160.30	9	26	6.165384615
2-132	N2	5	6	1458	1749.6	145.80	9	26	5.607692308
2-134	N4	5	6	3289	3946.8	328.90	9	26	12.65
2-135	N5	5	6	5450	6540	545.00	9	26	20.96153846
2-137	N7	5	6	1660	1992	166.00	9	26	6.384615385
2-138	N8	5	6	1655	1986	165.50	9	26	6.365384615
2-139	N9	5	6	3045	3654	304.50	9	26	11.71153846
2-141	N11	5	6	2043	2451.6	204.30	9	26	7.857692308
2-142	N12	5	6	2441	2929.2	244.10	9	26	9.388461538
2-143	N13	5	6	2445	2934	244.50	9	26	9.403846154

CODIGO	PRODUCTO	CON	CLAS1	SUMA	PRODUCC.	PROMEDIO	CLASIF.	UPHH	HORAS
		TE	FICA		ANUAL		FOR MAQ.		HOMBRE
		NIDO	CION		1994	MENSUAL	LLENADORA		MENSUAL

1-260	ARABESQUE EDP	90	3	15809	19370.8	1580.90	4	36	43.91389889
1-261	TALCO ARABESQUE	150	4	2904	3494.8	290.40	8	42	6.914295714
1-262	CREMA ARABESQUE	220	1	9872	11846.4	987.20	7	45	21.93777778
1-270	HOPE EDP	60	3	12285	14742	1228.50	3	37	33.2027027
1-275	MIST OF THE DAY EDP	55	3	9924	11908.8	992.40	4	36	27.56666667
1-280	BAHIA MUSK	55	3	12674	15208.8	1267.40	4	36	35.20555556
1-281	PARFUM DEO BAHIA MUSK	95	2	0	0	0.00	0	0	0
1-285	LISA EDT	55	3	5143	6171.6	514.30	4	36	14.28611111
1-290	ANDREA GABAL	50	3	0	0	0.00	3	37	0
1-300	EXTREME EDT	130	3	19338	22805.6	1883.80	3	37	50.71351351
1-301	TALCO EXTREME	120	4	3484	4180.8	348.40	8	42	8.295238095
1-302	SHAMPOO EXTREME	360	2	1223	1467.6	122.30	6	45	2.717777778
1-303	DEO SPRAY EXTREME	190	1	4377	5252.4	437.70	6	45	9.726666667
1-304	SHAMPOO EXTREME 240	240	2	5760	6912	576.00	6	45	12.8
1-305	SHAMPOO EXTREME	360	2	0	0	0.00	1	53	0
2-004	MAQUILLAJE LIQ. BEIGE	45	6	3209	3850.8	320.90	7	45	7.131111111
2-007	MAQ. LIQ. HONEY BEIGE	45	6	1717	2060.4	171.70	7	45	3.815555556
2-008	MAQ. LIQUIDO NATURAL	45	6	4887	5864.4	488.70	7	45	10.86
2-021	MAQ. COM. TRANSLUCENT	18	7	10537	12644.4	1053.70	10	38	27.72894737
2-023	MAQ. COMPACTO SUNTAN	18	7	6026	7231.2	602.60	10	38	15.85789474
2-024	MAQ. COMPACTO COOPER	18	7	3121	3829.2	312.10	10	38	8.397368421
2-042	RUBOR CIRUELA	5	7	3490	4188	349.00	10	38	9.184210526
2-042	RUBOR FRESH ROSE	5	7	4944	5812.8	484.40	10	38	12.74736842
2-045	RUBOR MALVA VINO	5	7	3725	4470	372.50	10	38	9.802631579
2-046	RUBOR SIENNA	5	7	1777	2132.4	177.70	10	38	4.676315789
2-047	RUBOR GRAZED BERRY	5	7	1610	1932	161.00	10	38	4.236842105
2-048	RUBOR PINK FROSTED	5	7	4937	5924.4	493.70	10	38	12.99210526
2-049	RUBOR BLUSHIG RED	5	7	1557	1868.4	155.70	10	38	4.097368421
2-055	DUO A	12	7	6475	7770	647.50	10	38	17.03947368
2-056	DUO B	12	7	4104	5164.8	430.40	10	38	11.32631579
2-057	DUO C	12	7	1882	2258.4	188.20	10	38	4.952631579
2-071	TRIO 1	6	7	697	836.4	69.70	10	38	1.834210526

CODIGO	PRODUCTO	CON	CLASIF.	SUMA	PRODUCC.	PROMEDIO	CLASIF.	DIAS	HORAS
		TE	FICA	ANUAL	POR MAO.		HOMBRE		
		NIDO	CION		1994	MENSUAL	DEFINADORA		MENSUAL

1-109	SHAMPOO SAN REMO	240	2	417	500.4	41.70	6	45	0.926666667
1-115	LOCION FRESH UP	240	3	23955	28746	2395.50	3	37	64.74324324
1-116	TALCO FRESH UP	200	4	10571	12665.2	1057.10	8	42	25.16984762
1-117	CREMA FRESH UP	230	1	15554	18664.8	1555.40	6	45	34.56444444
1-118	ROLL ON FRESH UP	90	1	21882	26258.4	2188.20	5	50	43.764
1-138	COL. CONQUEST PLUS	100	3	21876	26251.2	2187.60	3	37	59.12432432
1-139	SHAMPOO CONQUEST PLUS	240	2	3535	10242	353.50	6	45	18.96666667
1-140	COLONIA CONQUEST	130	3	11724	14068.8	1172.40	3	37	31.68648649
1-141	AFTER SHAVE CONQUEST	120	3	2192	2630.4	219.20	3	37	5.924324324
1-142	CREMA CONQUEST	125	1	5641	6769.2	564.10	7	45	12.53555556
1-143	TALCO CONQUEST	120	4	2629	3154.8	262.90	8	42	6.25952381
1-144	SHAMPOO CONQUEST	400	2	648	777.6	64.80	1	53	1.222641509
1-145	SHAMPOO CONQUEST	240	2	4653	5583.6	465.30	6	45	10.34
1-146	ESTUCHE CONQUEST	1		6258	7509.6	625.80	0	0	0
1-150	AGUA FRIA 400	435	3	16405	19686	1640.50	3	37	44.33783784
1-151	AGUA FRIA 240	250	3	5762	6922.8	576.90	3	37	15.59189189
1-152	TALCO AGUA FRIA	120	4	4737	5756.4	473.70	8	42	11.42142857
1-153	TRIO AGUA FRIA UND.	110	5	18375	22050	1837.50	11	24	76.5625
1-154	ROLL ON AGUA FRIA	90	1	13362	16754.4	1336.20	5	50	27.924
1-155	SHAMPOO AGUA FRIA	240	2	3724	4468.8	372.40	6	45	8.275555556
1-160	GREEN FOREST EDT	100	3	3687	4424.4	368.70	3	37	9.964864865
1-165	MAN ALWAYS EDT	100	3	14874	17848.8	1487.40	3	37	40.2
1-170	LORD SINCLAIR EDT	120	3	0	0	0.00	3	37	0
1-201	BLACK CORAL EDP	65	3	7264	8716.8	726.40	4	36	20.17777779
1-202	CREMA BLACK CORAL	230	1	10156	12187.2	1015.60	7	45	22.56888889
1-203	TALCO BLACK CORAL	120	4	3783	4539.6	378.30	8	42	9.007142857
1-215	BLUE CORAL EDT	65	3	4949	5938.8	494.90	4	36	13.74722222
1-216	CREMA BLUE CORAL	230	1	8407	10088.4	840.70	7	45	18.68222222
1-217	TALCO BLUE CORAL	120	4	2313	2775.6	231.30	8	42	5.507142857
1-250	FEELINGS EDP	55	3	6444	7732.8	644.40	3	37	17.41621622
1-251	TALCO FEELINGS	150	4	3454	4144.8	345.40	8	42	8.223809524
1-252	FEELINGS BODY CREAM	230	1	8016	9619.2	801.60	7	45	17.81333333

# TABLA No. 4

## CALCULO DE UPHH, S PROMEDIO EN LA PLANTA, SEGUN PRODUCCIÓN DE 1994.

CODIGO	PRODUCTO	CON TE NIDO	CLASI FICA CION	SUMA	PRODUCC. ANUAL 1994	PROMEDIO MENSUAL	CLASIF. POR MAQ. LIENADORA	UPHH	HORAS HOMBRE MENSUAL
1-002	TALQUERA NARCOTIQUE	150	4	6602	7922.4	660.20	8	42	15.71904762
1-004	CREMA NARCOTIQUE	120	1	9721	11665.2	972.10	7	45	21.60222222
1-005	SPRAY NARCOTIQUE	60	3	17189	20626.8	1718.90	4	36	47.74722222
1-025	PINTORESQUE EDT	15	3	25424	30508.8	2542.40	4	36	70.62222222
1-027	PINTORESQUE EDT	55	3	6232	8390.4	692.20	3	37	18.8972973
1-029	TALCO PINTORESQUE	120	4	4441	5320.2	444.10	8	42	10.57380952
1-029	CREMA PINTORESQUE	120	1	4605	5526	460.50	7	45	10.23333333
1-030	ESTUCHE	1		4153	4983.6	415.30	0	0	0
1-040	INTRIGUE EDT	70	3	6889	8260.8	688.90	4	36	19.13611111
1-041	TALQUERA INTRIGUE	150	4	4278	5133.6	427.80	8	42	10.18571420
1-042	CREMA INTRIGUE	220	1	11482	13778.4	1148.20	7	45	25.51555556
1-043	ESPRAY DE LUXE	8	3	1502	1802.4	150.20	4	36	4.172222222
1-065	NAOMY EDT	90	3	16277	20372.4	1697.70	3	37	45.89378378
1-067	TALCO NAOMY	120	4	6909	8290.8	690.90	8	42	16.45
1-068	CREMA NAOMY	120	1	4773	5727.6	477.30	7	45	10.60666667
1-075	TALCO ROYAL FRESH	200	4	5672	6806.4	567.20	8	42	13.5047619
1-076	LOCION ROYAL FRESH	220	3	9129	10254.8	912.90	3	37	24.67297297
1-077	CREMA ROYAL FRESH	220	1	4880	5856	488.00	6	45	10.84444444
1-078	ROLL ON ROYAL FRESH	90	1	8185	9822	818.50	5	50	16.37
1-079	CREMA ORS. R.F.	60	1	4072	4886.4	407.20	6	45	9.048888889
1-091	COLONIA HAMILTON	60	3	1515	1818	151.50	3	37	4.094594595
1-092	COLONIA HAMILTON	125	3	17047	20456.4	1704.70	3	37	46.07297297
1-093	TALCO HAMILTON	120	4	4980	5976	498.00	8	42	11.85714286
1-094	ROLL ON HAMILTON	90	1	10292	12350.4	1029.20	5	50	20.584
1-099	AFTER SHAVE SAN REMO	110	3	1587	1904.4	158.70	3	37	4.289189189
1-100	COLONIA SAN REMO	130	3	15561	18673.2	1556.10	3	37	42.05675676
1-101	TALCO SAN REMO	120	4	5657	6788.4	565.70	8	42	13.46904762
1-102	TRIO SAN REMO UND.	110	5	14664	17596.8	1466.40	11	24	61.1
1-103	TRIO HAMILTON UND.	110	5	20286	24343.2	2028.60	11	24	84.525
1-104	SHAMPOO HAMILTON	400	2	1087	1304.4	108.70	1	53	2.050943396
1-105	EM. HUMECT. HAM.	120	1	605	726	60.50	6	45	1.344444444
1-106	SHAMPOO HAMILTON	240	2	7228	8673.6	722.80	6	45	16.06222222

**TABLA 3****REPORTE DE PRODUCCIÓN MENSUAL DEL AÑO 1994**

Mes	Producción regular (Unids.)	Producción de estuches (Unids.)	Horas Trabajadas
Enero	320,689	11,678	208
Febrero	284,951	0	214
Marzo	252,908	0	212
Abril	293,400	0	212
Mayo	333,892	0	212
Junio	287,964	0	232
Julio	385,846	0	245
Agosto	297,758	0	227
Setiembre	346,278	33,034	243
Octubre	395,513	74,377	249
Noviembre	588,530	132,877	275
Diciembre	304,819	33,426	227
<b>TOTALES</b>	4,092,548	285,392	2,756
<b>TOTAL:</b>	4,092,548	+ 285,392	= 4,377,940

La producción de la estuchería navideña se tomó por cada producto que conforma el estuche, por lo que el total de productos del año 1,994 fue de 4,377,940, en los cuales fue necesario laborar 2,756 horas.











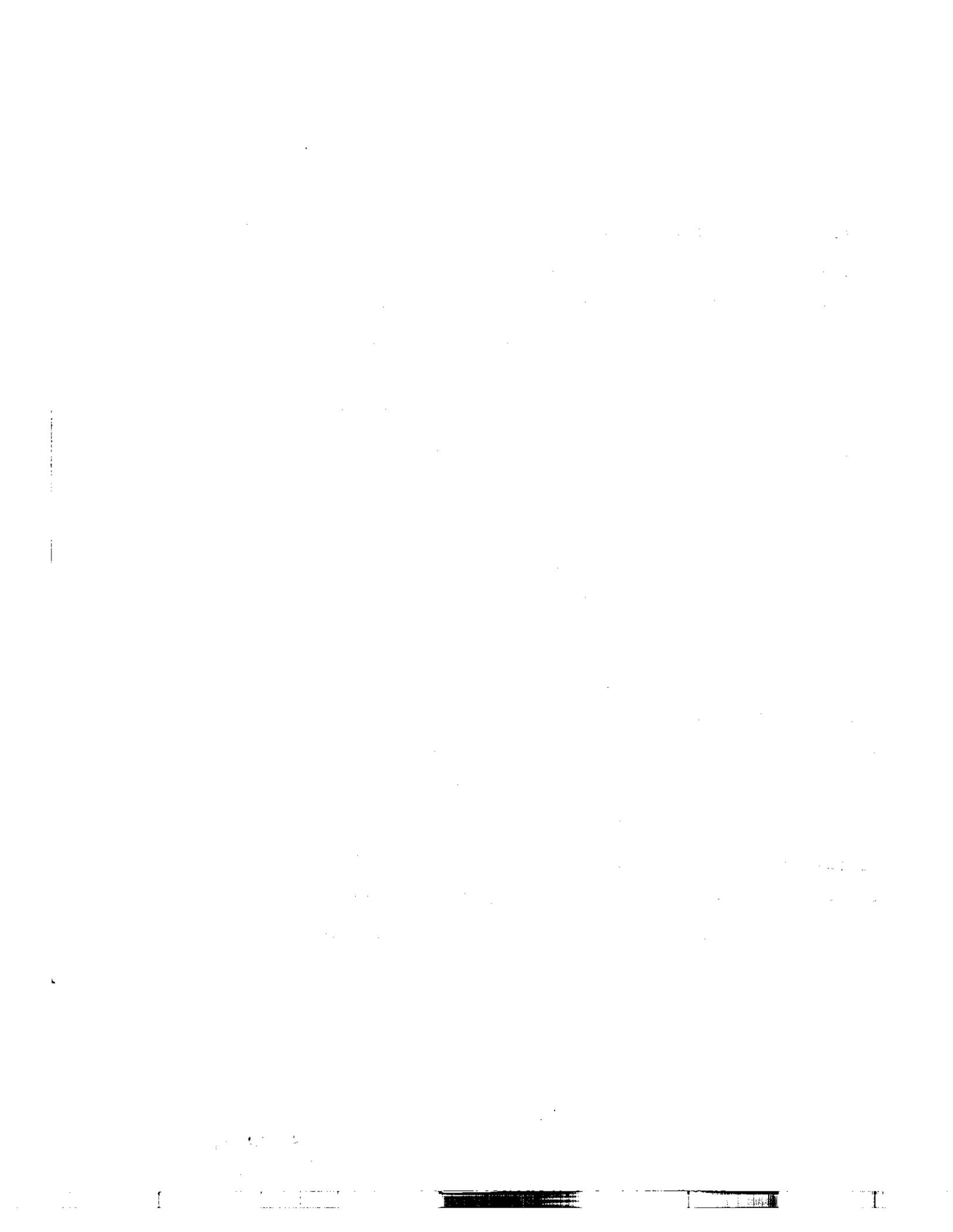
**TABLA 1**

**PROMEDIO MENSUAL DE HORAS LABORADAS POR MES**

Para calcular la capacidad instalada de la planta, se tomaron los días hábiles de cada mes según calendario ordinario, con el objetivo de obtener las horas por mes, y de esta forma conocer el número de lotes que se pueden fabricar; generalizando esto, se tiene que la media es de 173.85 hrs/mes. Este dato será utilizado para todo el desarrollo del proyecto.

Mes	Días Lunes a Viernes	Día Sábado	Total horas Lunes a Viernes	Total horas Sábado	Total horas Mes
Enero	20.0	5	150.00	19.25	169.25
Febrero	20.0	4	150.00	15.40	165.40
Marzo	23.0	4	172.50	15.40	187.90
Abril	19.5	4	146.25	15.40	161.65
Mayo	21.0	4	157.50	15.40	172.90
Junio	21.0	4	157.50	15.40	172.90
Julio	22.0	5	165.00	19.25	184.25
Agosto	22.0	4	165.00	15.40	180.40
Septiembre	21.0	4	157.50	15.40	172.90
Octubre	20.0	5	150.00	19.25	169.25
Noviembre	21.0	4	157.50	15.40	172.90
Diciembre	22.0	3	165.00	11.55	176.55
TOTALES	252.5	50	1893.75	192.50	2086.25

PROMEDIO MENSUAL: 173.85 HRS



XIII

A N E X O S

- 6) Reglamento de requisitos mínimos y sus límites máximos permisibles de contaminación para la descarga de aguas residuales. Consejo de Desarrollo, Región Metropolitana, Guatemala, C.A.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) EVERETT E. ADAM Y JR. RONALD J. EBERT. Administración de la producción y las operaciones, conceptos, modelos y funcionamiento. 4a. edición. s.l.i. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. s.f.
- 2) SALVENDY, GAVRIEL. Biblioteca del Ingeniero Industrial. Universidad Pudue, EE.UU. Ediciones Ciencias y Técnica S.A. s.f.
- 3) DE SIMONE CASTELLON, MARCELO ANTONIO. Tratamiento de aguas negras. (Tesis: Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala) Guatemala, 198-.
- 5) MOREIRA ESQUIVEL, FERNANDO. Tratamiento de aguas negras. (Tesis: Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala) Guatemala, 198-.
- 4) MORALES OSORIO, LUIS ALBERTO. Tratamiento de aguas negras. (Tesis: Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala) Guatemala, 198-.

MEMORANDUM

TO :

The following information was obtained from a review of the records of the Department of the Interior, Bureau of Land Management, regarding the proposed acquisition of certain lands in the State of California. The lands in question are situated in the County of [redacted] and are owned by [redacted]. The proposed acquisition is for the purpose of [redacted]. The lands are situated in the [redacted] area and are approximately [redacted] acres in size. The proposed acquisition is subject to the approval of the Secretary of the Interior.

The proposed acquisition is subject to the approval of the Secretary of the Interior. The Secretary of the Interior has the authority to approve or disapprove the proposed acquisition. The proposed acquisition is subject to the approval of the Secretary of the Interior. The Secretary of the Interior has the authority to approve or disapprove the proposed acquisition.

RECOMENDACIONES

- 1) Es necesario que las bodegas del producto terminado sean trasladadas al lugar de producción, para evitar pérdidas de producto y atrasos en el despacho, por falta de transporte, y de coordinación de traslado, etc.
  
- 2) Llevar un estricto control del historial de venta por producto, ya que se carece de el, esto ha provocando desestabilización y descontrol en los materiales, que impide que ambas empresas tengan un crecimiento adecuado.
  
- 3) Se debe hacer un estudio de mercado para llegar a establecer estimados de venta por medio de pronósticos, y evitar que la introducción de nuevos productos provoquen un alza excesiva de venta, que pueda dejar sin existencia a la planta de producción en un tiempo no determinado.
  
- 4) Establecer el sistema MRP para llevar un mejor control de inventarios, para evitar que se quede fuera algún producto por falta de de materiales.



## CONCLUSIONES

- 1) Al llevar a cabo el traslado del área de producción de productos de belleza de ambas empresas, se obtendrá una alta eficiencia, que permitirá comercializar el producto en el mercado centroamericano y posteriormente a otros mercados. Esto también contribuirá a aumentar la producción de productos de limpieza, y de esta forma llevar el producto a todos los departamentos de Guatemala.
- 2) Se debe encontrar el punto de equilibrio de la capacidad instalada por departamentos, para que durante el proceso de la producción total no existan cuellos de botella, y de esta forma se mantenga un ritmo de producción
- 3) El sistema MRP es fundamental para poder manejar los inventarios de la empresa en forma eficiente. Cada material o suministro debe ser analizado independientemente.
- 4) El historial de ventas por producto mensual elimina el descontrol en las requisiciones de material.
- 5) El estudio de mercado elimina la producción al azar, y permite que se realicen estimados de venta por medio de pronósticos, para lograr así mejor productividad.

contrario es rechazado. De este documento existe 1 original y tres copias, distribuidas así:

- Original, para - Control de Calidad,
- C. verde, para - Depto. de producción,
- C. rosada, para - Bodega de material de empaque,
- C. celeste, para - Kárdex de material de empaque

4.5 Se procede a la rotulación del material con la papeleta correspondencia: verde (aprobado), amarillo (cuarentena o en proceso), y roja (rechazado).

5. El material aprobado se coloca en el área correspondiente.

NOTA: La identificación contiene: nombre del material, código interno, No. de análisis, cantidad, firma de aprobado.

#### 7.5.7 Procedimiento operacional en bodega de producto terminado

##### 7.5.7.1 Propósito

Lograr un almacenamiento y despacho adecuado del producto terminado.

##### 7.5.7.2 Procedimiento

1. Seguir el procedimiento operacional de manufactura.
2. Limpieza del área y/o equipo antes de comenzar su trabajo y al finalizarlo (procedimiento operacional de limpieza).
3. El producto es recibido con la orden de producción respectiva, en la cual se confirma la identidad y cantidad.

procedimiento y el jefe de Control de Calidad lo aprobará.

#### 7.5.6 Procedimiento operacional en bodega de material de empaque y criterio de aceptación

##### 7.5.6.1 Propósito

Asegurar que el departamento de material de empaque funcione bajo los controles y procedimientos adecuados.

##### 7.5.6.2 Procedimiento

1. Seguir paso a paso el procedimiento de seguridad e higiene.
2. Limpieza del área y/o equipo antes de comenzar su trabajo y al finalizarlo (procedimiento de limpieza).
3. Todo material de empaque debe permanecer cerrado y debidamente identificado (nombre, código, procedencia, cantidad, etc.).
4. Cualquier material que ingrese a la planta debe ser analizado por el departamento de Control de Calidad.
  - 4.1 El análisis se realiza cuando el material ingresa a la planta y a mas tardar un día despues.
  - 4.2 El material se muestrea de acuerdo al plan interno.
  - 4.3 Durante el análisis llenar el documento 'Control de Calidad en material de empaque', para verificar así las especificaciones de la muestra.
  - 4.4 Si el material analizado cumple con las especificaciones, es autorizado por el jefe de Control de Calidad, de lo

procede a autorizarlo dejando constancia por medio del documento !Control de análisis!.

- 3.4 De este documento, son distribuidas copias al departamento de producción y al de envasado, haciendo de su conocimiento la aprobación de los productos para poderse envasar.
4. El producto es guardado en recipientes limpios hasta que se envasa con el nombre de bulk, debidamente identificádo con papeleta verde si éste ha sido aprobado, y amarilla para cuarentena o producto en proceso y roja que indica que el material ha sido rechazado. Estos se colocan en áreas diferentes para evitar confusiones. Este tipo de papeletas poseen toda la información necesaria sobre cada lote fabricado.

#### 7.5.5 Procedimiento operacional en el área de envasado

##### 7.5.5.1 Propósito

Asegurar la calidad de todo producto terminado, para lograr la satisfacción del cliente.

##### 7.5.5.2 Procedimiento

1. Seguir paso a paso el procedimiento de seguridad e higiene.
2. Limpieza del área y/o equipo antes de comenzar su trabajo y al finalizarlo (procedimiento de limpieza).
3. Antes de comenzar su trabajo, solicitar la aprobación del inspector de Control de Calidad del área de trabajo.

depto. de Control de Calidad.

3. El jefe de Control de Calidad aprobará la limpieza del área y equipo.

#### 7.5.4 Procedimiento operacional, criterio de aceptación de producto en el área de mezclas

##### 7.5.4.1 Propósito

Asegurar que todo producto terminado cumpla con las especificaciones requeridas.

##### 7.5.4.2 Procedimiento

1. El jefe de Control de Calidad o quien lo sustituya aprobará cada uno de los productos fabricados.
2. Cada producto posee ciertas características que lo hacen distinto, y se han establecido como especificaciones.
3. Se toma una muestra del lote que se fabrica y se analiza de la siguiente forma:
  - 3.1 Se compara con un estándar.
  - 3.2 Conforme el estándar se procede al análisis de las propiedades del producto, luego llena el documento de análisis de muestra, que incluye: número de lote, fecha, nombre del producto, código, propiedades físicas, y se acepta un error de +/- 1 o según sea el producto.
  - 3.3 Si el material cumple con las especificaciones requeridas, conforme a la hoja de análisis de muestra, se

cumplimiento del procedimiento estándar de fabricación.

#### 7.5.3.2 Procedimiento

1. Seguir paso a paso el procedimiento de seguridad e higiene.
2. Limpieza del área y/o equipo antes de comenzar su trabajo y al finalizarlo (procedimiento de limpieza).
3. Solicitar la aprobación del área y equipo que se va a utilizar al jefe de Control de Calidad.
4. Colocar papeletas de aprobado en las áreas y equipo.
5. Revisar procedimiento estándar y seguir las instrucciones sin alterar ninguna etapa del proceso.
6. Verificar que se ha agregado a la mezcla la materia prima que la ficha de producción requiere.
7. Si se requiere la alteración de alguna etapa o ajuste de alguna materia prima, pedir la aprobación del jefe de Control de Calidad para poder hacerlo.
8. En el área de manufactura, no debe permanecer nadie que no sea empleado en la manufactura.
9. Terminada la manufactura, o cuando se requiere, tomar la muestra y proceder a su aprobación o rechazo.

#### 7.5.3.3 Responsabilidad

1. Los operarios de manufactura serán los responsables de que el procedimiento se cumpla.
2. El supervisor de producción verificará que el proceso de manufactura se cumpla, y el proceso sea el aprobado por el

7. Terminando el proceso de pesado, se debe solicitar al jefe de Control de Calidad la revisión de la materia prima.

7.1 Conforme la ficha de producción que indica el lote y la proporción de la materia prima, se revisa el material, y si está correcto, se firma la ficha de producción con lo que se indica la aprobación, y se puede proceder su traslado al área de manufactura.

7.2 Cada lote es registrado por el jefe de Control de Calidad en la ficha de control de pesado diario; ésta incluye: fecha de revisión, número de lote, nombre del pesador, cantidad del lote, firma de quien revisa.

8. Trasladar las materias primas al área correspondiente.

#### 7.5.2.3 Responsable

1. Los operarios serán los responsables de cumplir con el procedimiento.
2. El supervisor de producción verificará el cumplimiento del procedimiento.
3. El inspector de Control de Calidad aprobará las áreas limpias, y es responsable de la identidad, y proporciones adecuadas de cada uno de los materiales formulados, y velará porque no sean alterados.

#### 7.5.3 Procedimiento operacional en el área de mezclado

##### 7.5.3.1 Propósito

Evitar al máximo el rechazo de lotes fabricados por medio del

#### 7.5.2.2 Procedimiento

1. Seguir paso a paso el procedimiento de seguridad e higiene.
2. Limpieza del área y/o equipo antes de comenzar su trabajo y al finalizarlo (procedimiento de limpieza).
3. Solicitar al depto. de Control de Calidad la aprobación de las áreas limpias.
4. Solicitar al jefe de Control de Calidad, los documentos necesarios del lote a fabricar y revisar que este completo.
5. Las balanzas deben ser calibradas diariamente por la persona que despacha las materias primas, y cada dos meses por la compañía autorizada para su revisión.
  - 5.1 Las balanzas deben permanecer limpias en cero, y no debe permanecer sobre ellas ningún tipo de material que no se está usando.
6. Pesar asegurándose que el material sea el indicado, verificar su nombre, código, y que esté aprobado por el Depto. de Control de Calidad.
  - 6.1 Las materias primas a pesar son extraídas de los recipientes que los contienen con ayuda de utensilios apropiados (cucharones, espátulas, etc.) y nunca con las manos; al terminar la extracción, cerrar los recipientes para evitar cualquier tipo de contaminación.
  - 6.2 Verificar el peso y rotular el material con su nombre, cantidad y nombre del producto para el cual será usado.
  - 6.3 Los materiales pesados se deben sellar hasta su utilización para evitar contaminación o confusiones.

- 5.5 Se procede a su aprobación colocando las papeletas correspondientes en los recipientes que los contienen.
6. Una vez identificado y aprobado, se almacena en el área correspondiente.

NOTA: la identificación contiene nombre, código interno, número del lote, fecha de recibido, fecha de análisis, No. de análisis, cantidad de entrada y firma de aprobado.

#### 7.5.1.3 Responsabilidad

1. Los operarios de manufactura serán los responsables de cumplir con el procedimiento.
2. El supervisor de producción verificará el cumplimiento de este proceso.
3. El jefe de Control de Calidad aprobará la limpieza del área, realizará los análisis de muestra y autoriza el uso de materias primas.

#### 7.5.2 Procedimiento operacional en el área de pesado y despacho de materias primas

##### 7.5.2.1 Propósito

Asegurar mediante procedimientos verificables la identidad y cantidad de materia prima que se va a utilizar de acuerdo con la formulación, para evitar confusiones y lograr la satisfacción del producto.

### 7.5.1.2 Procedimiento

1. Seguir paso a paso el procedimiento de seguridad e higiene descrito anteriormente.
2. Limpieza del área y/o equipo antes de comenzar su trabajo y al finalizarlo. (Ver procedimientos de limpieza)
3. Solicitar al jefe de Control de Calidad la aprobación de las condiciones.
4. Todo material debe permanecer cerrado y debidamente identificado, para evitar su contaminación o posibles confusiones.
5. Toda materia prima que ingresa a la planta requiere de un análisis, realizado por el departamento de Control de Calidad.
  - 5.1 El análisis debe realizarse a más tardar un día después de su ingreso.
  - 5.2 Se toma una muestra y se procede a su análisis.
  - 5.3 El análisis se realiza con el documento !Control de materias primas!, verificando en el su identidad (color, olor, PH, nombre, etc.)
  - 5.4 Si el material analizado con las especificaciones es autorizado por el Depto. de Control de Calidad, o en caso contrario es rechazado. De este documento existe un original y tres copias distribuidas así:
    - original - Depto. de Control de Calidad,
    - C. verde - Depto. de Producción,
    - C. rosada - Bodega de Mat. Prima,
    - C. celeste - kárdex de Materia Prima.

#### 7.4.1.2 Responsabilidad

1. Se indica a las personas que deben darse un baño diario en su casa o en las instalaciones de la planta.
2. Las manos deben estar totalmente limpias y las uñas recortadas.
3. De realizar la limpieza de los uniformes cada una de las personas que lo usan.
4. De verificar el buen uso de los uniformes, es el supervisor de producción y/o control de calidad o las personas asignadas por ellos.

#### 7.4.1.3 Frecuencia

1. El baño debe ser diario.
2. Los uniformes deberán cambiarse como mínimo cada tres días.
3. El lavado lo realiza cada persona en su casa.

#### 7.5 Reglas de manufactura

##### 7.5.1 Procedimiento operacional en bodega de materias primas y criterio de aceptación de las mismas

###### 7.5.1.1 Propósito

Asegurar mediante procedimientos verificables y controles adecuados, la identidad de todo el material, así como su almacenamiento.

### 7.3.3.3 Tolvas, tanques y utensilios de llenado

Al terminar de usar los utensilios, limpiarlos de la siguiente forma:

1. Remover cualquier residuo de producto con abundante agua.
2. Agregar solución jabonosa y con la esponja limpiar los bordes y paredes de los recipientes.
3. Desaguar con abundante agua.
4. Aplicar la solución de desinfectante.
5. Secar los utensilios con un paño limpio.

### 7.3.3.4 Limpiadores y paños

Como se indica en el procedimiento del área de bodega de materia prima y pesado.

## 7.4 Importancia de higiene personal

La higiene personal es muy importante en este campo de industria, ya que el personal debe tener contacto directo con los productos, y éstos son muy delicados y contaminantes.

### 7.4.1 Procedimiento para la limpieza personal y el uso de uniformes en el área de planta

#### 7.4.1.1 Propósito

Establecer un procedimiento para el uso adecuado del uniforme en la planta y la higiene personal.

4. Sumergir los paños y limpiadores en una solución de desinfectante por unos minutos y secarlos.

Al terminar la limpieza, guardar todo el equipo limpio en el lugar que corresponde.

### 7.3.3 Procedimiento en el área de envasado

Limpieza del equipo antes de comenzar su trabajo.

#### 7.3.3.1 Mesas y sillas

1. Empezar la jornada de trabajo y al terminarla, limpiando el polvo de la mesa y de las sillas con un paño húmedo para que el polvo no se levante.
2. Aplicar detergente para remover la suciedad difícil y neutralizar olores.
3. Aplicar con un paño desinfectante en las mesas y sillas por todas sus partes.
4. Cepillar con trazos parejos y eliminar el exceso de amoníaco que pueda quedar por eliminar la goma.

#### 7.3.3.2 Fajas

1. Para remover los residuos de goma y otros materiales, aplicar limpiador que contenga amoníaco.
2. Raspar con el cepillo la suciedad de la faja.
3. Desaguar la faja aplicando desinfectante.



### 7.3.2.3 Toneles y utensilios de trabajo

1. Con la bomba a presión, eliminar los posibles residuos de producto.
2. Aplicar jabón (desengrasante u otro detergente especial para limpieza).
3. Con la escoba de cerdas plásticas, se debe lavar el interior del tonel y, si son recipientes pequeños y utensilios, pasar la esponja.
4. Desaguar con agua y ayuda de la bomba a presión.
5. Aplicar la solución desinfectante.
6. Solicitar la aprobación del equipo limpio y proceder a la colocación de las papeletas de equipo aprobado.

### 7.3.2.4 Recipientes de materia prima

1. Con un paño humedo y jabón, eliminar las partículas de polvo o residuos de material.
2. Desaguar el jabón con un paño limpio y agua.
3. Aplicar la solución desinfectante y secar.

NOTA: se debe realizar esta limpieza como mínimo cada dos o tres días.

### 7.3.2.5 Limpiadores y paños

1. Sumergir los paños y limpiadores en una solución jabonosa el tiempo que sea necesario.
2. Restregar el paño para eliminar la suciedad.
3. Desaguar con abundante agua.

equipo.

### 7.3.1 Procedimiento en el área de pesado y despacho de materias primas

Las balanzas deben ser calibradas diariamente por la persona que despacha las materias primas, y cada dos meses por la compañía autorizada para su revisión.

### 7.3.2 Procedimiento en las áreas de bodega de materia prima y mezclas

1. Antes de la limpieza del equipo, apagar las máquinas.
2. Al finalizar una manufactura, se deben retirar todos los utensilios que puedan ser lavados en el área de lavar toneles.
3. Retirar todo el producto que ha quedado en las máquinas.
4. Lavar las máquinas que no se pueden sacar del área de manufactura.

#### 7.3.2.1 Tanques y marmitas

Con la escoba de cerdas plásticas y detergente lavar el tanque o marmita, pasando la solución jabonosa por las paredes y el fondo.

#### 7.3.2.2 Mesas

1. Con un paño y jabón limpio las mesas.
2. Eliminar los residuos de jabón con agua y un paño limpio.
3. Pasar un paño con la solución desinfectante.
4. Acomodar la mesa en su lugar.

**c) Lavamanos**

- Quitar los jabones y los excesos de jabon, lavando con suficiente agua.
- Lavar los lavamanos con limpiador de azulejos y esponja.
- Secar el exceso de agua con un paño limpio y aplicar la solución desinfectante.

**d) Paredes**

- Con el trapeador limpiar hacia arriba y hacia abajo de tal forma que quede totalmente limpio.
- Utilizar jabón para limpiar las paredes.
- Desagüe con abundante agua.
- Aplicar la solución desinfectante.
- Recordar que es necesario correr cualquier mueble que esté contra la pared para limpiar.
- Secar con el paño de trapear los excesos de agua.

**e) Basurero**

- Se deben cambiar bolsas al llenarse y sacar todos los días la basura.
- Cerrar la bolsa y retirarla del basurero y llevarla al lugar donde se recoge la basura.
- Colocar el basurero en su lugar.

**7.3 Manejo adecuado del equipo**

El jefe de Control de Calidad aprobará la limpieza del área y

#### 7.2.5.3 Frecuencia

El área debe limpiarse todos los días, y cuando sea necesario.

#### 7.2.5.4 Material y equipo

Escoba de cerdas plásticas para piso, palo de piso, limpiadores para lavamanos, cepillo de cerdas plásticas para el interior de las tasas, recolector de basura, esponjas, detergente y desinfectante.

#### 7.2.5.5 Procedimiento

##### a) Pisos:

- Con la escoba de cerdas plásticas, barrer el piso en trazos parejos y sin levantar la escoba para no levantar el polvo.
- Recoger la basura con la palita y colocarla en la bolsa para basura.
- Con el paño para el piso humedecerlo con desinfectante puro, limpiar la superficie con trazos parejos con énfasis en las orillas de la pared.

##### b) Tasas:

- Lavar la taza con limpiador de azulejos, y el gusano o cepillo para el interior.
- Con abundante agua, eliminar los residuos del limpiador.
- Aplicar la solución desinfectante.
- Limpiar los excesos de agua.
- Limpiar el piso.

4. Trapear con lustre de piso.

#### 7.2.4.6 General

1. Limpiar el producto para que se mantenga limpio.
2. Sacar el producto que se encuentra en mal estado.

Al finalizar la limpieza, guardar el equipo limpio en el área correspondiente.

#### 7.2.5 Procedimiento para el uso y limpieza del área de sanitarios y lavamanos

##### 7.2.5.1 Propósito

Establecer el procedimiento para el uso y limpieza del área de sanitarios y lavamanos de acuerdo a las buenas prácticas de manufactura.

##### 7.2.5.2 Responsabilidad

1. Del adecuado uso, cada una de las personas que usará el área.
2. De la limpieza, la persona que la realiza.
3. De supervisar la limpieza, el jefe de producción o la persona asignada por él.
4. De verificar la limpieza, el jefe de Control de Calidad o quien él asigne.

producto terminado, de acuerdo con las buenas prácticas de manufactura.

#### 7.2.4.2 Responsabilidad

1. De la limpieza, los operarios del área.
2. De la supervisión, el jefe de bodega de producto terminado.
3. De la verificación, el jefe de Control de Calidad o la persona que el asigne.

#### 7.2.4.3 Frecuencia

Todos los días.

#### 7.2.4.4 Material y equipo

Escoba de cerdas plásticas, palo para trapear, paño de trapear y limpiadores.

#### 7.2.4.5 Procedimiento

##### a) Pisos

Limpiar los pisos de la siguiente forma:

1. Con la escoba de cerdas plásticas, barrer el piso con trazos parejos y sin levantar la escoba para no levantar polvo.
2. Recoger la basura con el recolector, colocarlo en las bolsas para basura y llevarla a los recipientes de basura.
3. Con el paño humedecido con desinfectante, limpiar la superficie con trazos parejos con énfasis en las orillas de la pared.

basura, paño para trapear, limpiadores, desinfectante, lustre para piso, etc.

#### 7.2.3.4 Procedimiento

##### a) Pisos

Limpieza de los pisos de la siguiente manera:

1. Con la escoba de cerdas plásticas, barrer el piso con trazos parejos y sin levantar la escoba para no levantar polvo.
2. Recoger la basura con el recolector y colocarlo en la bolsa de basura.
3. Con el paño humedecido con desinfectante, limpiar la superficie con trazos parejos con énfasis en las orillas de la pared.
4. Luego trapear con lustre para pisos.

#### 7.2.3.5 General

1. Ordenar el material tirado en el piso.
2. Cambiar los envases de bolsas cuando éstas estén dañadas.
3. Con un limpiador eliminar el polvo de las bolsas que contengan los envases.

#### 7.2.4 Procedimiento de limpieza en el área de producto terminado

##### 7.2.4.1 Propósito

Establecer el procedimiento para la limpieza en el área de

**c) Cielo raso y paredes**

Una vez cada 15 días como mínimo, limpiar de la siguiente forma:

1. Con el palo para paredes y cielo raso, sacudir el polvo.
2. Con un paño humedecido con desinfectante pasar con trazos parejos por el cielo y paredes hasta que la superficie quede limpia.

Al finalizar la limpieza del área, guardar todos el equipo necesario para la limpieza.

**7.2.3 Procedimiento de limpieza en el área de bodega de material de empaque**

**7.2.3.1 Propósito**

Establecer el procedimiento de limpieza del área de bodega de material de empaque de acuerdo con las buenas prácticas de manufactura.

**7.2.3.2 Responsabilidad**

1. De la limpieza el jefe de bodega de material de empaque y la persona que realiza la limpieza.
2. De la verificación el jefe de control de calidad o la persona asignada por él.

**7.2.3.3 Frecuencia**

Escoba de cerdas plásticas, palo para trapear, recolector de

### 7.2.2.3 Frecuencia

Después que se concluye el uso del equipo de llenado o al inicio del proceso.

### 7.2.2.4 Material y equipo

Escoba de cerdas plásticas, paño para trapear, palo para trapear, esponjas, limpiadores para etiquetar, detergente, palanganas, desinfectante, etc.

### 7.2.2.5 Procedimiento

#### a) Pisos

Limpie los pisos de la siguiente forma:

1. Con la escoba de cerdas plásticas barrer el piso con trazos parejos sin levantar la escoba para no levantar polvo.
2. Recoger la basura con el recolector y colocarla en las bolsas de basura.
3. Con el paño humedecido con desinfectante, limpie la superficie con trazos parejos con énfasis en las orillas de la pared.
4. Trapear con lustre de piso.

#### b) Ventanas

Limpiar las ventanas cada semana de la siguiente forma:

1. Con un paño humedecido, limpiar el marco de las ventanas.
2. Aplicar limpiador de vidrios con una esponja o paño.
3. Secar y pulir los vidrios.

1. Con un paño húmedo limpie el marco de las ventanas.
2. Limpiar los vidrios con un paño o esponja.

d) Cielo raso y paredes

Limpiar de la siguiente forma:

1. Con un palo para las paredes y cielo raso, eliminar el polvo.
2. Pasar un paño humedecido con desinfectante en trazos parejos del tal forma que la superficie quede limpia.
3. Cepillar las paredes con la escoba de cerdas plásticas.
4. Aplicar la solución desinfectante y eliminar el exceso de agua.

7.2.2 Procedimiento de limpieza en el área de envasado

7.2.2.1 Propósito

Establecer el procedimiento de limpieza del área de envasado de acuerdo a las buenas prácticas de manufactura.

7.2.2.2 Responsabilidad

1. De la limpieza, el operario y la persona asignada por el jefe de producción y/o control de calidad.
2. De la supervisión, la persona asignada por el jefe de producción.
3. De la verificación, el jefe de control de calidad o quien el asigne.

**7.2.1.5 Procedimiento****a) Manufactura**

1. Después de finalizar la manufactura y cuando se ha retirado del área.
2. Retirar todos los utensilios que puedan ser lavados en el área de lavar toneles.
3. Retirar todo el producto que ha quedado en las máquinas.
4. Lavar las máquinas que no se pueden sacar del área de manufactura.

**b) Pisos**

La limpieza del piso debe ser de la siguiente manera:

1. Con la escoba de cerdas plásticas, hay que barrer el piso en trazos parejos sin levantar la escoba para no levantar polvo.
2. Recoger la basura con el recolector y colocarla en las bolsas plásticas.
3. Con el paño humedecido con desinfectante, limpiar la superficie con trazos parejos, con énfasis en las orillas de la pared.
4. Cada dos días lavar el piso con jabón y con el cepillo de cerdas plásticas restregarlo.
5. Desaguar el exceso de jabón con abundante agua y secar el exceso con el paño de trapear.

**c) Ventanas**

Limpie las ventanas de la siguiente forma:

## 7.2 Manejo adecuado de las instalaciones

### 7.2.1 Procedimiento de limpieza en las áreas de bodega de materia prima y mezclado

#### 7.2.1.1 Propósito

Establecer el procedimiento de limpieza del área de manufactura y materia prima de acuerdo a las buenas prácticas de manufactura.

#### 7.2.1.2 Responsabilidad

1. De la limpieza, el operario y la persona asignada por el jefe de producción o de Control de Calidad.
2. De la supervisión, la persona asignada por el jefe de producción.
3. De la verificación, el jefe de Control de Calidad o la persona asignada por él.

#### 7.2.1.3 Frecuencia

Después que se concluye el uso del equipo o cuando inicia el proceso.

#### 7.2.1.4 Material y equipo

Escoba de cerdas plásticas, palo de piso, paño de piso, palo para el equipo, esponjas, bomba a presión para toneles, detergente industrial, desinfectante, etc.

- comida al área de fabricación.
18. El producto o material que se derrame y caiga al suelo debe descartarse y nunca devolverlo al tanque o recipientes de llenado.
  19. No se permite fumar en ningún área de la planta.
  20. Al finalizar la jornada de trabajo, se debe dejar todo ordenado y tapado, las luces apagadas y también las máquinas.
  21. Permanecer en su área de trabajo; no visite otras áreas ni permita que el persona no autorizado esté en su área.
  22. Los hombres que trabajan en las áreas de producción deben estar correctamente rasurados.
  23. El personal debe reaccionar eficazmente en emergencias como fuego, explosiones, chispas eléctricas, ruptura de recipientes con sustancias tóxicas o no tóxicas.
  24. Si quiere peinarse o arreglarse el cabello debe hacerlo en el área correspondiente.
  25. No puede trabajar en el área si esta enfermo, especialmente si tiene algun problema digestivo, fluidez nasal o tos.

#### 7.1.4 Responsabilidad

1. Es responsabilidad del operario proteger su salud en todo momento.
2. El supervisor de producción verificará el cumplimiento del procedimiento y el supervisor de C.C. deberá aprobarlo, así como de entregar al personal el equipo de seguridad apropiado y verificar el uso del mismo.

para evitar residuos de materias primas.

6. Nunca lleve sus manos a cualquier parte del rostro, o ingiera alimentos después de haber tratado con materiales delicados, antes lavarse perfectamente las manos con agua y jabón para prevenir intoxicaciones u otras complicaciones.
7. Hacer uso de las señales de áreas o materiales de peligro.
8. En caso de contacto con productos que le pueden causar daño, se debe enjuagar con abundante agua y avisar a su superior.
9. Usar el uniforme completo y limpio en toda área de producción y bodegas.
10. Dejar fuera los suéteres, abrigos y otros artículos que no son necesarios en las áreas de trabajo, en las áreas correspondientes.
11. El cabello debe estar cubierto en su totalidad por el gorro.
12. Los collares y aretes de varias piezas no están permitidos en el área de manufactura, solo se permiten aretes pequeños y que puedan ser cubiertos por el gorro.
13. Usar el equipo de protección adecuado en las áreas de riesgo o con productos de riesgo.
14. No tener contacto directo con el producto, utilice paletas, medidores, etc.; nunca los dedos.
15. Las manos siempre deben permanecer completamente limpias y sin ningún tipo de esmalte.
16. Las golosinas, comidas y bebidas están permitidas únicamente en las áreas de refacción y cafetería a las horas indicadas.
17. No se permite el ingreso de vasos, envases y utensilios de

- y tóxicos; y evitar el contacto con cualquier tipo de llama.
2. Si existe contacto con cualquier material corrosivo, utilice los guantes apropiados para evitar daño.
    - 2.1 Al terminar de utilizar los guantes, limpiarlos y guardarlos en un lugar limpio y libre de polvo.
  3. Usar mascarilla si se tiene contacto con polvos o vapores tóxicos.

Mascarilla blanca tipo 3710 de 3M para polvos o neblinas utilizada de acuerdo con las instrucciones del proveedor; este tipo de mascarilla es reusable, siempre y cuando este en condiciones, de lo contrario hay que solicitar una nueva.

Siempre que su mascarilla esté en condiciones de usarse, guárdela en un lugar libre de polvo (bolsa plástica limpia).

Las mascarillas son personales, lo que significa que no pueden ser utilizadas por otra persona (evitar contagio de enfermedades).

4. Para extraer materiales corrosivos de los recipientes en los que tenga que utilizar todo el brazo, utilizar los guantes apropiados y las mangas de adbesto para evitar cualquier tipo de quemadura en la piel.
5. Proteger la vista de cualquier material o producto, con el uso de lentes de seguridad.
  - 5.1 Asegurse de que los lentes de seguridad estén limpios y sin ningún residuo de material, así como asegurarse las monogafas a su rostro para proteger la vista.
  - 5.2 Al terminar de usarlos, lavar los lentes de seguridad

belleza.

Art. 204.- Todas las autoridades de trabajo y sanitarias, deben colaborar a fin de obtener el adecuado cumplimiento de las disposiciones de este capítulo y de sus reglamentos.

Si se toman todas las precauciones para la seguridad del personal, éstos deben ser capacitados en el uso de equipo de seguridad, uso de materiales tóxicos y uso de toda maquinaria que éstos utilicen. Todas las áreas de trabajo deben estar correctamente rotuladas como lo manda la ley de señales.

#### 7.1.2 Propósito

Proteger al personal de cualquier daño físico que pueda causarle la materia prima o productos terminados, utilizando equipo apropiado y atendiendo a las señales y avisos de peligro, así como asegurar la calidad del producto, y velar porque cada departamento funcione bajo condiciones y controles adecuados para lograr la satisfacción total del producto.

En el área de manufactura, no debe permanecer nada que no sea empleado en la misma; el jefe de control de calidad aprobará la limpieza del área y debe hacerse antes de comenzar a trabajar y al finalizar.

#### 7.1.3 Procedimiento

1. Tener cuidado con el uso de materiales inflamables, corrosivos

Social con el fin de prevenir el acaecimiento de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales.

Art. 200.- Se prohíbe a los trabajadores de empresas industriales o comerciales permitir que sus trabajadores duerman o coman en los propios lugares donde se ejecuta el trabajo. Para una u otra actividad aquéllos deben habilitar locales especiales.

Art. 201.- Son labores, instalaciones o industrias insalubres las que por su propia naturaleza puedan originar condiciones capaces de amenazar o de dañar la salud de sus trabajadores, o debido a los materiales empleados, elaborados o desprendidos, o a los residuos sólidos, líquidos o gaseosos; o por el almacenamiento de sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables o explosivas, en cualquier forma que éste se haga.

El reglamento debe determinar cuáles trabajos son insalubres, cuáles son peligrosos, las sustancias cuya elaboración se prohíbe, se restringe o se somete a ciertos requisitos y, en general, todas las normas a que deben sujetarse estas actividades.

Art. 203.- Todos los trabajadores que se ocupen en el manipuleo, fabricación o expendio de productos alimenticios para el consumo público, deben proveerse cada mes de un certificado médico que acredite que no padecen de enfermedades infecto-contagiosas o capaces de inhabilitarlos para el desempeño de su oficio. Este artículo también es aplicable a la fabricación de productos de

## CAPITULO 7

### CAPACITACION DEL PERSONAL

### ADMINISTRATIVO Y OPERATIVO

#### 7.1 SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

##### 7.1.1 ASPECTOS LEGALES

La seguridad industrial en el concepto moderno significa más que una simple situación de seguridad física, una situación de bienestar personal, un ambiente de trabajo idóneo, una economía de costos importantes y una imagen de modernización y filosofía de vida humana en el marco de la actividad laboral.

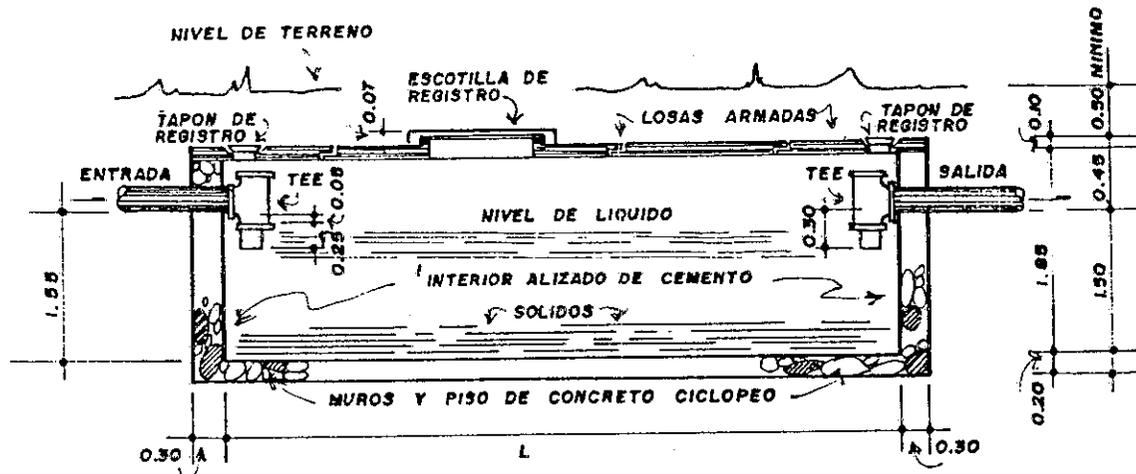
Es por eso que en nuestro país se han preocupado por establecer normas legales que protejan la seguridad del empleado; el código de trabajo establece siete artículos de seguridad e higiene; éstos son:

Art. 197.- Todo patrono está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, la salud y la moralidad de los trabajadores.

Art. 198.- Todo patrono está obligado a acatar y hacer cumplir las medidas que indique el Instituto Guatemalteco de Seguridad



## SECCION LONGITUDINAL

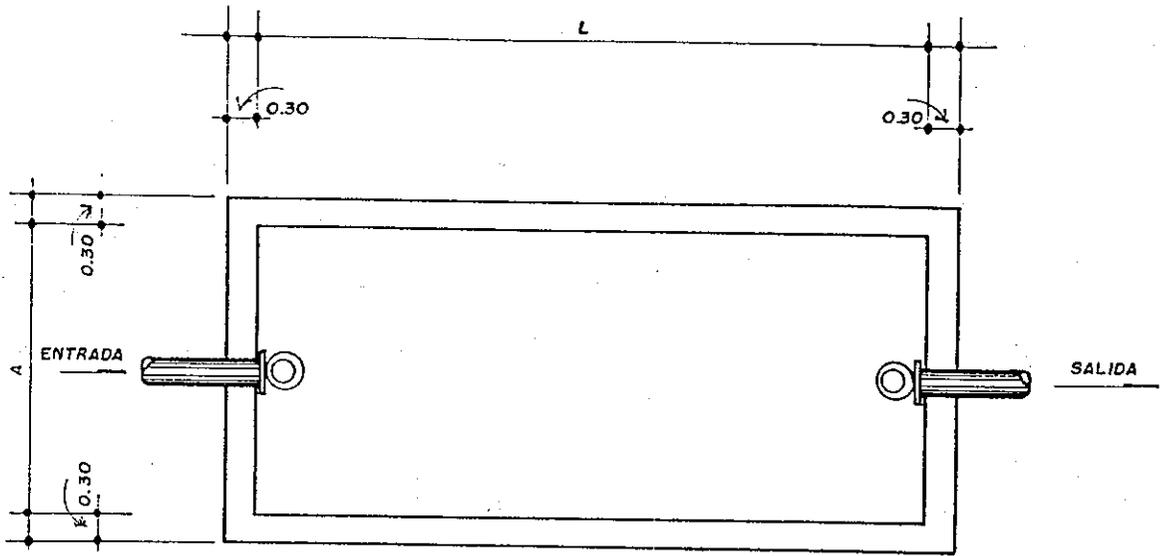


RESULTADOS DE DISEÑO				
PERSONAS		CAPAC.	L	A
DE	HASTA			
81	100	15 M <sup>3</sup>	4.40	1.80

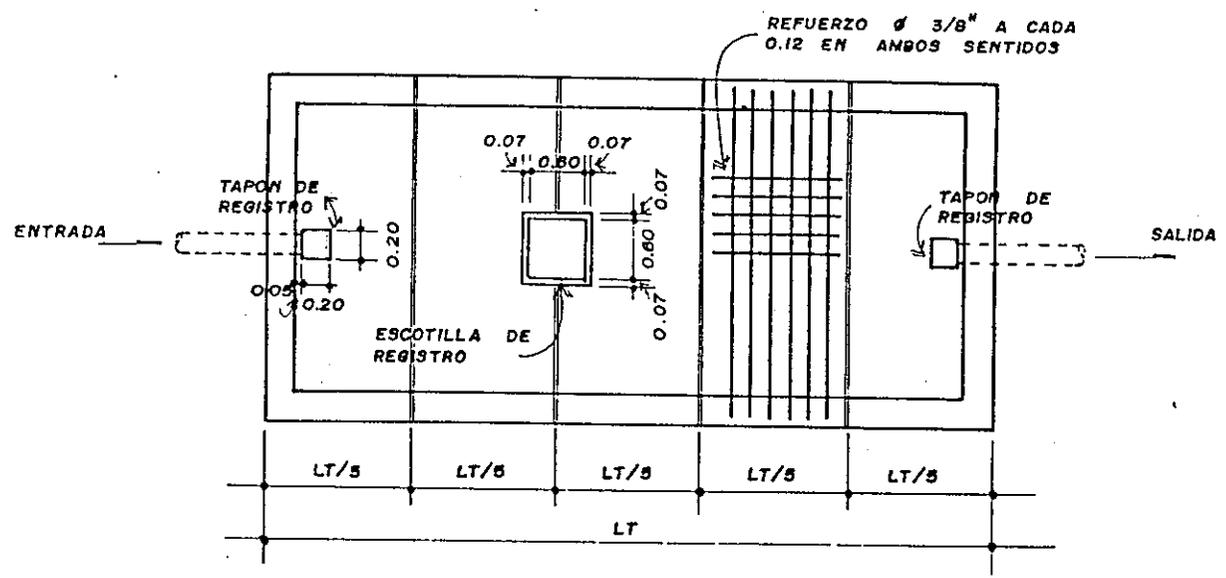
### NOTAS

- 1 — DEBE CONSTRUIRSE A UNA DISTANCIA MINIMA DE 5.00 MTS. DE CUALQUIER VIVIENDA.-
- 2 — DOTACION: 150 LTS/PERSONA/DIA.-
- 3 — SE DEBE INSPECCIONAR CADA 6 MESES.-
- 4 — AL ABRIR LA ESCOTILLA DE REGISTRO PARA HACER LIMPIEZA, SE DEBE TENER CUIDADO DE VENTILAR EL TANQUE, YA QUE LOS GASES QUE SE ACUMULAN EN EL PUEDEN CAUSAR EXPLOSIONES O ASFIXIA NUNCA USE CERRILLOS PARA LA INSPECCION.-
- 5 — LA INSPECCION DEL TANQUE TIENE POR OBJETO DETERMINAR
  - a. LA DISTANCIA DEL FONDO DE LA MATA AL EXTREMO INFERIOR DEL TUBO DE SALIDA, NO DEBE SER MENOR DE 0.08 MTS.-
  - b. EL ESPESOR DE LOS LODOS ACUMULADOS, QUE NO DEBE EXCEDER DE EL 60% DE LA ALTURA ENTRE EL PISO Y EL NIVEL DEL TUBO DE SALIDA.-
- 6 — LOS LODOS EXTRAIDOS SE DEBEN ENTERRAR EN ZANJAS DE 0.60 MTS. (Mínimo) DE PROFUNDIDAD.-
- 7 — EL TANQUE SEPTICO NO DEBE LAVARSE NI DESINFECTARSE PORQUE PERJUDICA SU FUNCIONAMIENTO.

# DISEÑO DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL



PLANTA



PLANTA DE LOSAS

Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO	473.55 mg oxígeno/l.
Demanda Química de Oxígeno DQO	613.44 mg oxígeno/l.
Sólidos Sedimentables	1.5 mg/l.
Medidas de unidades de agua residual	4 unidades de 1.45 x 0.93 x 1.5 de profundidad
Medidas de depósito de agua limpia	5.0 x 8.0 x 9.0 mts. por medio de un tubo de 1.5".
Cantidad de agua utilizada	12,071 l/día

El reglamento de requisitos mínimos y sus límites máximos permisibles de contaminación para la descarga de aguas servidas, establece los límites mostrados en los datos siguiente:

- Sólidos sedimentables: 1.0 ml/l
- Demanda Química de Oxígeno (DQO): 450 mg/l
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO): 200mg/l

Por lo que se recomienda la construcción del sistema mostrado más adelante:

llegan a una fosa séptica, se decanta y entra en un proceso anaeróbico-biológico con disolución, licuefacción y volatilización de la materia orgánica, previo a su estabilización.

**c) Almacenamiento de natas y lodos**

Los lodos son el resultado de la acumulación de los sólidos en el fondo de la fosa, y la nata es la parte parcialmente sumergida de los sólidos flotantes que se forman en la superficie del líquido. Es por ello que una fosa séptica deberá tener cierta capacidad de almacenamiento, para acumular residuos entre cada período de limpieza.

**6.2.7.2 Especificación para fosa séptica**

Es conveniente construirlas de la forma más simple, con todos sus elementos accesibles y de fácil limpieza, evitando piezas móviles o mecanismos sofisticados, pero asegurando una perfecta automaticidad en su funcionamiento.

Cada compartimiento de la fosa deberá disponer de acceso adecuado con el fin de facilitar las operaciones de inspección y limpieza.

**6.2.8 Datos de diseño**

En la tabla siguiente, se muestra el resultado de los análisis de Demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), sólidos sedimentables, y otras características.

#### 6.2.6 Caja de control.

Su función es llevar un control del estado del agua residual, ya que permite el acceso fácil para la toma de muestras para análisis.

#### 6.2.7 Fosa séptica.

Es un estanque cubierto y hermético, construido de piedra, ladrillo, concreto u otros materiales de albañilería. Generalmente de forma rectangular proyectado y diseñado para que las aguas negras se mantengan a una velocidad muy baja por un tiempo determinado, que oscila entre doce y setenta y dos horas, durante el cual se efectúa un proceso anaeróbico de eliminación de sólidos sedimentables.

La función más importante de una fosa séptica es asegurar la protección para conservar la capacidad de absorción del suelo.

##### 6.2.7.1 Para lograr esta protección deberán cumplirse tres funciones básicas:

###### a) Eliminación de sólidos.

En la fosa séptica, se reduce la velocidad de escurrimiento, sedimentándose los sólidos grandes, o bien, elevándose a la superficie. Estos sólidos son retenidos y el efluente es descargado en forma más clarificada.

###### b) Proceso biológico.

La materia sedimentable de los sólidos en suspensión que

sistema público de alcantarillado. Por otro lado, las grandes industrias de cosméticos tienen sus propias plantas de tratamiento.

#### 6.2.4 Normas para la descarga de aguas servidas

Según el Acuerdo Gubernativo Número 60-89, el presidente de la República considera que para asegurar los usos del agua, deben establecerse los límites permisibles de contaminación y emitir las disposiciones legales para su protección y para el tratamiento adecuado de las aguas servidas o contaminadas, para que sobrepasen tales límites y cumplan con las normas de higiene y saneamiento ambiental.

Por tanto, en uso de las facultades que le confiere el artículo 183, inciso c) de la Constitución Política de la República de Guatemala y el artículo 15, inciso b), c), d) y k) de la Ley de Protección y Mejoramiento Ambiental, Decreto Número 68-86 del Congreso de la República; Acuerda el Reglamento de Requisitos Mínimos y sus Límites Máximos Permisibles de Contaminación para la Descarga de Aguas Servidas.

#### 6.2.5 Cajas receptoras

Su función principal es la de retener grasas, que soportan líquidos calientes y fríos; éstos se solidifican y flotan. Su construcción debe ser de capacidad adecuada, entrada y salida accesible, fácil de limpiar y eliminar grasas, inaccesible a insectos. Se debe limpiar cuando el 75 % de su capacidad esté lleno de grasa.

- Eliminación de fósforo (nutriente de las algas).
- Control microbiano del fósforo.
- Eliminación de algas y fósforo.
- Precipitación simultánea.
- Precipitación química esperada.
- Intercambio iónico selectivo.
- Eliminación de sustancias orgánicas disueltas (sales).
- Intercambio iónico.
- Electrodialisis.
- Hiperfiltración.
- Destilación (evaporación instantánea).

### 6.2.3 Aguas residuales de la industria de cosméticos

Las materias primas que se usan en la industria de cosméticos son aceites vegetales, grasas, frutas y otros extractos; también lo son las grasas animales, componentes y extractos compuestos químicos como alcoholes, bactericidas, medicinas, detergentes, entre otros. Existen industrias de cosméticos a gran escala, pero también empresas muy pequeñas. La calidad de las aguas residuales de estas industrias está determinada por la gama de productos procesados. Por lo tanto, es importante precisar si los residuos provienen de una pequeña empresa con una variedad limitada de productos o si provienen de una división de producción dentro de una planta química de gran escala.

Las aguas residuales de las pequeñas empresas comerciales normalmente se descargan, después de un tratamiento adecuado, en el

sedimentables y no sedimentables.

- Sólidos disueltos, que se subdividen en sólidos en solución verdadera y sólidos en solución coloidal.

Existen los siguientes métodos para eliminar los diferentes tipos de sólidos:

- Eliminación de sólidos suspendidos (con una carga de DBO5).
- Floculación química.
- Tubos separados.
- Placas separadoras.
- Micromallas.
- Filtración rápida en arena.
- Ultrafiltración instantánea.
- Hiperfiltración.
- Eliminación de sustancias orgánicas disueltas (refractarias, biológicamente persistentes).
- Adsorción mediante carbón vegetal activado.
- Oxidación química (ozono).
- Desnatadores.
- Desabsorción.
- Hiperfiltración (osmosis inversa).
- Eliminación de nutrientes.
- Eliminación de nitrógeno (nutriente de las algas) mediante nitrificación-desnitrificación.
- Desabsorción de amoníaco.
- Intercambio iónico selectivo.
- Cloración hasta el punto de quiebre.

ni apoyarse siempre en la práctica ya conocida. Deben considerarse en detalle tres aspectos correlativos del problema, que son: a) ¿es conveniente tratar los desechos, según los procesos o actividades proyectadas por la industria?; b) sería conveniente exigir algunos cambios en los procesos de modo que, sin afectar ni a la calidad ni a la eficiencia de los métodos de producción, resultaren desechos menos difíciles o costosos de tratar?; c) sería posible recuperar materias de valor, o fabricarlas de los desechos, para derivar así algún provecho de los desperdicios antes desechados o por desecharse.

La purificación del agua para uso industrial puede ser muy complejo o relativamente simple, lo cual depende de las propiedades del agua cruda y el grado de pureza requerido. Se emplean muchos métodos y combinaciones de ellos, pero todos abarcan tres procesos básicos: tratamiento físico, químico y fisicoquímico. Las aguas residuales industriales contienen sustancias que pueden causar diversas alteraciones negativas en las aguas naturales. Las aguas residuales industriales contienen además importantes concentraciones de sustancias para las cuales se han desarrollado métodos físicos y químicos de tratamiento. Estos métodos pueden diseñarse como sistemas de tratamiento independientes o como etapas adicionales dentro de los métodos convencionales, cuyo fin es mejorar el nivel de tratamiento de las aguas residuales.

Según sus propiedades físicas, las aguas residuales industriales pueden subdividirse en los siguientes grupos:

- Sólidos suspendidos, que se subdividen en sólidos

## 6.2 DESECHOS LIQUIDOS

### 6.2.1 Generalidades de tratamiento de desechos líquidos

Los desechos reflejan necesariamente el desarrollo de los recursos naturales de una ciudad y manifiestan el ingenio sencillo o técnico de los que desempeñan sus propios papeles fundamentales en la industria de la agricultura, la ganadería, la fabricación, en toda la extensión de la palabra, y de la construcción, quienes siempre tienen que tropezar, al fin y al cabo, con el problema general que se plantea por el uso legítimo de las fuentes pluviales y en la disposición de las materias llevadas en las aguas usadas.

Tanto por su cantidad como por su calidad, los desechos han llegado a ser en algunas partes un problema que iguala y aun supera al de las aguas negras domésticas. Puede verse que una industria, ubicada dentro de los linderos de una municipalidad o fuera de ellos, puede verse libre de descargar sus desperdicios sin tratamiento, o puede verse obligada a tratarlos parcial o completamente, en su fuente. La industria debe considerar tales costos de tratamiento como una justa parte del costo de producción para una localidad determinada. En la actualidad, se conoce y se tiene experiencia con un gran número de procesos de tratamiento de aguas residuales, cuya aplicación está relacionada o depende de las características del desecho y del grado de tratamiento requerido.

### 6.2.2 Tratar, cambiar o salvar?

El ingeniero que afronta el problema de la disposición de los desperdicios de cualquier industria no puede dar por asentado nada

## CAPITULO 6

### TRATAMIENTO DE DESECHOS

#### 6.1 DESECHOS SOLIDOS

##### 6.1.1 Desecho plástico

El desecho plástico se obtiene de los envases que no se pueden utilizar por estar en mal estado, como: mala impresión, rayados o envase descontinuado.

La corporación cuenta con un sistema de reciclado de materiales plásticos, en la que son tratados estos desechos, y luego utilizados como materia prima en la fabricación de envases para ambas plantas.

##### 6.1.1 Desecho de vidrio

El envase de vidrio es recolectado y vendido a empresas que se dedican a la fabricación de envases, lámparas, adornos, etc.

##### 6.1.2 Desecho de cartón

El cartón proveniente de cajas de empaque ya utilizadas se destina como material protector y amortiguador, y es colocado dentro de las cajas de producto terminado de almacenaje y de distribución al consumidor.

los cuales se optó por la alternativa de óptimo funcionamiento de distribución.

Costo de alternativa "A" Q.426,160.00.

Costo de alternativa "B" Q.380,850.00.

Costo de alternativa "C" Q.402,433.00.

Por lo tanto, el costo óptimo de instalación es de:  
Q.402,433.00.

12) Reubicar urinarios en baños de hombres.

### 5.3.1 RESUMEN

- \* Construcción de 218.80 mts. cuadrados de pared de block, Q.219,000.00.
  - \* Construcción de 105.80 mts. cuadrados de pared de tablayeso, Q.64,100.00.
  - \* Construcción de 20 mts. cuadrados de terraza, Q.5,000.00.
  - \* Instalación de 72 mts. de drenaje, Q.4,550.00.
  - \* Instalación de 20 mts. tubería HG p/agua potable, Q.1,000.00.
  - \* Instalación de 12 mts. tubería PVC p/agua potable, Q.500.00.
  - \* Demoler 59.80 mts. cuadrados de pared de block, Q.15,000.00.
  - \* Instalaciones eléctricas, Q.60,000.00.
  - \* Construcción de 21 mts. cuadrados de paredes de durpanel, Q.12,723.00.
  - \* Construcciones de lámina, Q.12,500.00.
  - \* Construcciones de malla, Q.5.000.
  - \* Colocación de 21 mts. cuadrados de cielo falso, Q.1,260.00.
  - \* Reubicación de urinarios, Q.800.00.
  - \* Colocación de pila en área de envasado, Q.1,000.00.
- TOTAL.....Q.402,433.00.

### 5.4 RESUMEN

Cada opción fue sujeta a un estricto análisis de costo, los cuales fueron proporcionados por una empresa particular, que presentó sus ofertas de construcción respectivamente y dentro de

- 8) Instalaciones eléctricas
  - a) Instalación de líneas eléctricas trifásicas para maquinaria y equipo del área de mezclas.
  - b) Distribución principal con una distancia de 64 metros lineales, desde el flipón.
  - c) Derivación de líneas eléctricas para el área de jabón.
  - d) Sistema eléctrico de fuerza e iluminación.
  
- 9) Demoler lo siguiente:
  - a) Quitar paredes e inodoros de nave C: 24 metros cuadrados de pared de tablayeso.
  - b) Remover 3.8 metros cuadrados de paredes de baños de hombres para remodelación
  - c) Bajar el nivel para colocar pila en el Departamento de Envasado.
  - d) Botar 6 metros cuadrados de pared de block para ampliación de baños.
  - e) 14 metros cuadrados de pared entre nave "B" y "C" para dejar paso de personal y materiales.
  - f) Derribar 12 metros cuadrados para comunicar las áreas de colonias propuestas.
  
- 10) Colocar pila en área de envasado.
  
- 11) Poner cielo falso en las áreas de talco y compactos.

## 3) Construcción de terraza:

- a) Terraza para el agregado de baños de damas. (20 m2 de pared)

## 4) Trabajos realizados con lámina:

- a) Construcción de gradas para oficina de segundo nivel, en nave C.

## 5) Drenajes

- a) 22 metros de drenaje cerrado para pila instalada en el Departamento de Envasado.
- b) 5 metros de drenaje cerrado para Departamento de Mezclas.
- c) 30 metros de drenaje abierto para Departamento de Mezclas.
- d) 15 metros de drenaje abierto para el área de jabón, conectado al proveniente del área de mezclas.

## 6) Tubería para agua potable

- a) 12 metros de tubería de PVC para la pila del Departamento de Envasado.
- b) Instalación de 20 metros de tubería de HG para agua potable y torre de enfriamiento.

## 7) Construcciones de malla.

- b) Quitar las jaulas de malla que se encuentran en el Area de Mantenimiento.

### 5.3 ALTERNATIVA "C"

- 1) Construcción de paredes de tablayeso:
  - a) 25.80 metros cuadrados para delimitar el área de rehabilitación de productos.
  - b) 51.00 metros cuadrados para delimitar las áreas de envasado de talcos y compactos.
  - c) 20.00 metros cuadrados para delimitar el área de jabón.
  - d) 9 metros cuadrados para delimitar oficina del Gte. de planta.
  
- 2) Construcción de paredes de durpanel:
  - a) 21 metros cuadrados para el área de micronizado.
  
- 3) Construcción de paredes de block:
  - a) 12 metros cuadrados para cerrar puerta del área de colonias a bulk.
  - b) 45 metros cuadrados de pared y gradas para lockers de damas.
  - d) 6 metros cuadrados colindante entre baños de hombres y mujeres.
  - e) 13.25 metros cuadrados para el área de micronizado.
  - f) 14.85 metros cuadrados para garita.
  - g) 13.5 metros cuadrados para cerrar área de materia prima.
  - h) Construcción de 56.7 metros cuadrados de pared para vestidores de hombres.
  - i) 57.5 metros cuadrados de construcción para comedor.

de equipo de limpieza.

- h) Derribar 14.28 metros cuadrados de pared que divide el área de baños de hombres con los vestidores.
- i) Derribar 8 metros cuadrados para ampliar baños de damas.
- j) Apertura de 4 metros cuadrados de oficina del Gte. de planta a depto. de envasado.

10) Colocar pila en área de envasado.

#### 5.2.1 RESUMEN

- \* Construcción de 232.65 mts. cuadrados de pared de block, Q.233,000.00.
- \* Construcción de 71 mts. cuadrados de pared de tablayeso, Q.37,000.00.
- \* Construcción de 20 mts. cuadrados de terraza, Q.5,000.00.
- \* Construcción de 99 mts. cuadrados de malla, Q.5,000.00.
- \* Instalación de 72 mts. de drenaje, Q.4,550.00.
- \* Instalación de 20 mts. tubería HG p/agua potable, Q.1,000.00.
- \* Instalación de 12 mts. tubería PVC p/agua potable, Q.500.00.
- \* Construcciones eléctricas, Q.60,000.00.
- \* Demoler 65.56 mts. de pared de block, Q.16,500.00.
- \* Reconstrucción de gradas en nave "C", Q.1,000.00.
- \* Reubicar urinarios, Q.800.00.
- \* Colocación de pila en área de envasado, Q.1,500.00.
- \* Reconstrucción de mezanine, Q.1,000.00.
- \* Construcción de lámina, Q.12,500.00.

TOTAL.....Q.380,850.00.

materia prima.

- b) Colocación o reinstalación de 30 metros de malla en el área de mantenimiento.
- 8) Instalaciones eléctricas
- a) Instalación de líneas eléctricas trifásicas para maquinaria y equipo del área de mezclas.
  - b) Distribución principal con una distancia de 64 metros lineales, desde el flipón.
  - c) Derivación de líneas eléctricas para el área de jabón.
  - d) Sistema eléctrico de fuerza e iluminación.
- 9) Demoler lo siguiente:
- a) Remover 14.28 metros cuadrados de paredes de baños de hombres para remodelación
  - b) 12 metros cuadrados de puerta para comunicación de áreas de colonias.
  - c) Bajar el nivel para colocar pila en el departamento de envasado.
  - d) Apertura de 4 metros cuadrados para comunicar área propuesta de envasado con pila.
  - e) Apertura de 4 metros cuadrados para comunicar área propuesta de envasado con área de envasado de talcos.
  - f) Apertura de 4 metros cuadrados para ingreso al área de compactos.
  - g) Derribar 1 metro cuadrado de cuarto actual de almacenaje

envasado de talcos.

3) Construcción de terraza:

- a) Terraza para el agregado de baños de damas. (20 mts. cuadrados de pared)

4) Trabajos realizados con lámina:

- a) Reconstrucción de gradas para oficina en el segundo nivel, en nave C.

5) Drenajes

- a) 22 metros de drenaje cerrado para pila instalada en departamento de envasado.
- b) 5 metros de drenaje cerrado para departamento de mezclas.
- c) 30 metros de drenaje abierto para departamento de mezclas.
- d) 15 metros cuadrados de drenaje abierto en el área de jabón, y conectarlo al proveniente del área de mezclas.

6) Tubería para agua potable

- a) 12 metros de tubería HG para la pila del departamento de envasado.
- b) 20 metros de tubería PVC para la torre de enfriamiento, desde la fuente más próxima.

7) Construcciones de malla.

- a) 69 metros cuadrados de malla para delimitar área de

## 5.2 ALTERNATIVA "B"

- 1) Construcción de paredes de tablayeso:
  - a) 15 metros cuadrados para delimitar área de rehabilitación de productos.
  - b) 46 metros cuadrados para delimitar áreas de envasado de talcos y compactos.
  
- 2) Construcción de paredes de block:
  - a) cerrar 12 metros cuadrados de puerta actual de área de colonias a bulk.
  - b) 20 metros cuadrados para baños de damas en el primer nivel.
  - c) 6 metros cuadrados colindante entre baños de hombres y mujeres.
  - d) 13.25 metros cuadrados para el área de micronizado.
  - e) 14.85 metros cuadrados de construcción de garita.
  - f) Cerrar 4 metros cuadrados de puerta actual en área propuesta para compactos.
  - g) 20 metros cuadrados para delimitar pila y envasado de talcos.
  - h) Construcción de 56.7 metros cuadrados de pared, para vestidores de hombres.
  - i) 14.85 metros cuadrados para delimitar área de micronizado de talcos.
  - j) 57.5 metros cuadrados de pared para comedor.
  - k) 13.5 metros cuadrados de pared para hacer el área de

- j) 57.5 metros cuadrados de construcción para comedor.
  - k) cerrar 12 metros cuadrados de puerta actual de área de colonias a bulk.
- 11) Colocar pila en área de envasado de talcos.

#### 5.1.1 RESUMEN

- \* Construcción de 219.90 mts. cuadrados de pared de block, Q.220,000.00.
  - \* Construcción de 118.1 mts. cuadrados de pared de tablillas, Q.71,310.00.
  - \* Construcción de 75.00 mts. cuadrados de pared de malla, Q.3,800.00.
  - \* Construcción de 24.25 mts. cuadrados de lámina, Q.12,500.00.
  - \* Instalación de 72.00 mts. de drenaje, Q.4,550.00.
  - \* Instalación de 20.00 mts. tubería HG p/agua potable, Q.1,000.00.
  - \* Instalación de 12.00 mts. tubería PVC p/agua potable, Q.500.00.
  - \* Demoler de 196.28 mts. cuadrados de pared de block, Q.49,000.00.
  - \* Construcciones eléctricas, Q.60,000.00.
  - \* Construcción de gradas de metal, Q.1,000.00.
  - \* Reconstrucción del mezanine, Q.1,000.00.
  - \* Colocación de pila en área de envasado, Q.1,500.00.
- TOTAL.....Q.426,160.00.

- h) Derribar 8 metros cuadrados para ampliar baños de damas.
  - i) Apertura de 4 metros cuadrados de oficina del Gte. de planta a depto. de envasado.
  - j) Derribar 12 metros cuadrados para comunicar las áreas de colonias propuestas.
- 10) Construcción de paredes de block:
- a) 13.5 metros cuadrados de pared para hacer el área de envasado de talcos.
  - b) Cerrar 4 metros cuadrados de puerta actual en área propuesta para compactos.
  - c) Cerrar 20 metros cuadrados para delimitar pila y envasado de talcos, cerrando las puertas.
  - d) Construcción 56.7 metros cuadrados de pared, para vestidores de hombres.
  - e) Construcción de 16 metros cuadrados de pared exterior y gradas interiores en los baños de mujeres, para comunicar inodoros y duchas con vestidores.
  - f) 6 metros cuadrados de pared para cerrar puerta actual de baños de mujeres.
  - g) 6 metros cuadrados de pared para cerrar puerta actual de baños de hombres.
  - h) 13.25 metros cuadrados de construcción para área de micronizado.
  - i) 14.85 metros cuadrados de construcción para garita.

el tablero principal.

- d) Sistema eléctrico de fuerza e iluminación.
- 7) Reconstrucción y remozamiento de la estructura del mezanine.
- 8) Construcción con material de metal o lámina:
- a) 18 metros cuadrados de lámina galvanizada para techar la parte de jabón, que no cubre el mezanine.
  - b) Construcción de un puente de 6.25 metros cuadrados a la altura del mezanine, que permita bajar el material de empaque a producción. ( Se usaran las gradas actuales).
- 9) Botar paredes de block:
- a) 10 metros cuadrados de pared entre nave "B" y "C" para dejar paso de personal y materiales.
  - b) 135 metros cuadrados de pared para unir toda el área de "B", dejando las columnas y paredes del área de producto terminado con el fin de ampliar visibilidad.
  - c) Apertura de 4 metros cuadrados para comunicar área propuesta de envasado con pila.
  - d) Apertura de 4 metros cuadrados para comunicar área propuesta de envasado con área de envasado de talcos.
  - e) Apertura de 4 metros cuadrados para ingreso al área de compactos.
  - f) Derribar 1 metro cuadrado de cuarto actual de almacenaje de equipo de limpieza.
  - g) Derribar 14.28 metros cuadrados de pared que divide el área de baños de hombres con los vestidores.

- 3) Construcción de drenajes:
  - a) 30 metros de drenaje abierto en la periferia del área de mezclas.
  - b) 22 metros de drenaje cerrado hacia las cajas de registro mas próximas para la pila del área de envasado.
  - c) 15 metros de drenaje abierto en el área de jabón, conectarlo al proveniente del área de mezclas.
  - d) 5 metros de drenaje cerrado para depto. de mezclas.
  
- 4) Instalación de agua potable:
  - a) 20 metros de tubería de HG para la torre de enfriamiento, desde la fuente más próxima.
  - b) 12 metros de tubería PVC para la pila del área de envasado.
  
- 5) Construcción de gradas de metal:
  - a) Acceso a bodega de almacenamiento de esencias.
  - b) Acceso al mezanine de material de empaque a bodega de material de empaque en tránsito.
  
- 6) Construcción de instalaciones eléctricas:
  - a) Instalación de líneas eléctricas trifásicas para maquinaria y equipo del área de mezclas.
  - b) Distribución principal con una distancia de 64 metros lineales, desde el tablero principal.
  - c) Circuito de líneas eléctricas para el área de jabón desde

## CAPITULO 5

### ANALISIS DE COSTOS

#### TRABAJOS A REALIZAR PARA LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS DE DISTRIBUCION EN PLANTA

##### 5.1 Alternativa "A":

- 1) Construcción de paredes de malla:
  - a) Circulación de 45 metros cuadrados (15 metros lineales, por 3 metros de alto de malla), para delimitar área de materia prima.
  - b) Colocación o reinstalación de 30 metros cuadrados de malla en el área de mantenimiento.
  
- 2) Construcciones de paredes de tablillas:
  - a) 66.5 metros cuadrados (19 metros de ancho por 3.5 de alto) para delimitar el área de mezclas.
  - b) 10.6 metros cuadrados para separar el área donde se ubicará mezclas y el mezanine de metal.
  - c) 26 metros cuadrados de pared que divida el pasillo de paso de personal y materiales con área de envasado.
  - d) 15 metros cuadrados para delimitar el área de rehabilitación de producto.

para las operaciones requeridas.

Por ejemplo:

- 1) El Departamento de Mezclas tiene acceso directo con los departamentos de materias primas y lavado de toneles.
- 2) El Departamento de Envasado cumple con los requerimientos de altura y espacio.
- 3) El área de baños es amplia y cumple con los requerimientos de salud y seguridad industrial, como se puede observar en los planos.

La alternativa "C" es la seleccionada, debido a su funcionalidad por departamentos; la relación de éstos es óptima en cuanto a tiempo y movimientos en las operaciones realizadas.

Como se pudo establecer, el costo de esta alternativa es mayor que el de la alternativa "B", pero se cuenta con una distribución que satisface las necesidades en las operaciones de producción de la empresa.

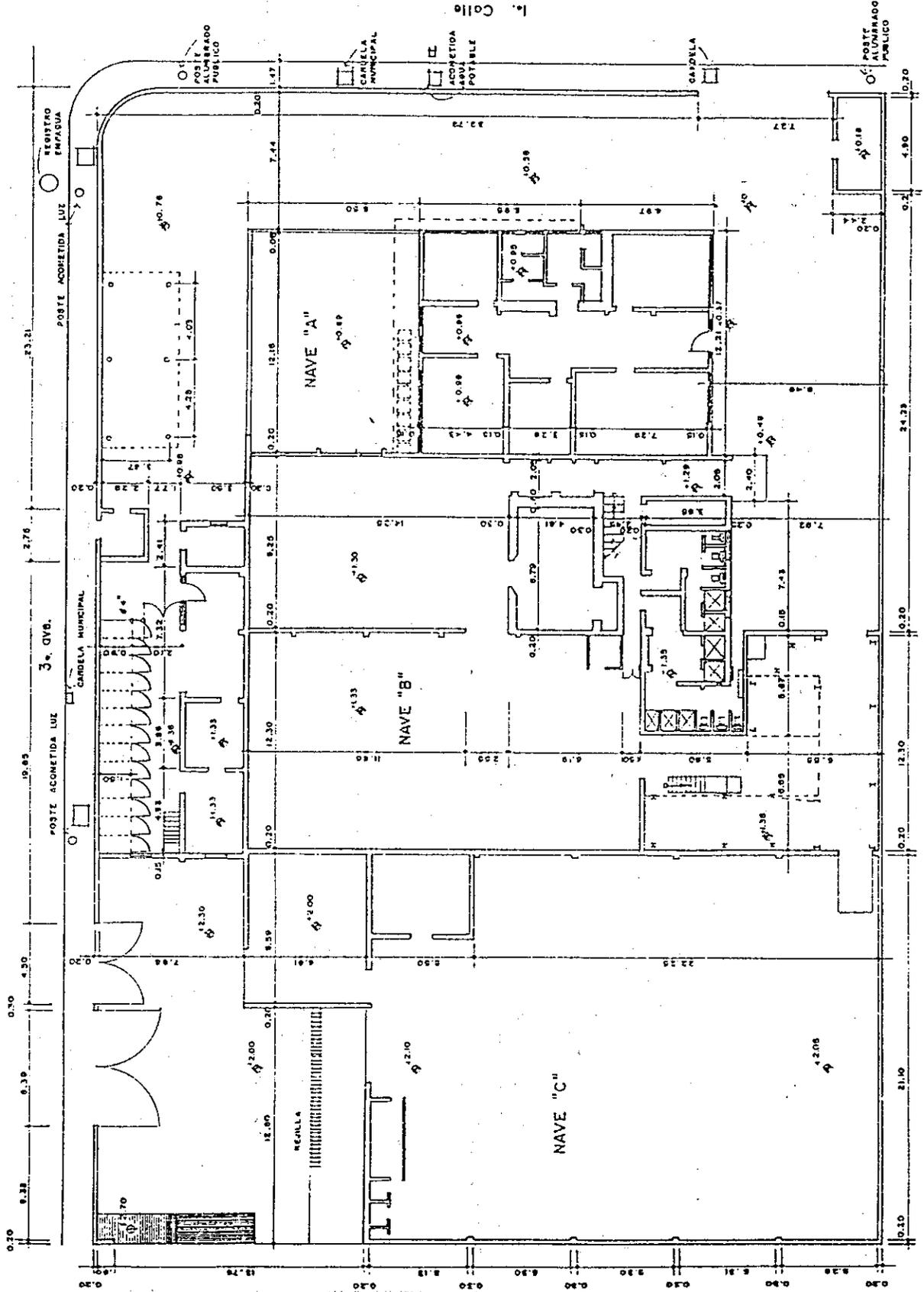
Para la alternativa "A", se requieren 437.25 mts. cuadrados de construcción de pared de block, tablillas, malla y lámina, en donde la ubicación de los departamentos resulta inadecuado y poco vial para las operaciones que en ellos se realizan. Por ejemplo:

- 1) El Departamento de Materias Primas no está cerca de las entradas.
- 2) El Departamento de Mezclas no tiene acceso directo a un área libre para el lavado de los toneles; la distancia de ambas áreas crea ineficiencia en dicha operación.
- 3) La transportación de producto a granel y cajas de producto terminado en el departamento de envasado no sería vial debido a las columnas que quedarían en el centro del área.
- 4) El área de compactos podría ser utilizada para posibles robos de producto terminado.

Para la alternativa "B", se requieren 422.65 mts. cuadrados de construcción de block, tablillas, malla y lámina. El diseño de esta alternativa es similar a la alternativa "A" con diferencia en el costo, y que el departamento de envasado resultaría ineficiente por estar dividido en dos partes, ya que en esta alternativa se propone dejar la pared.

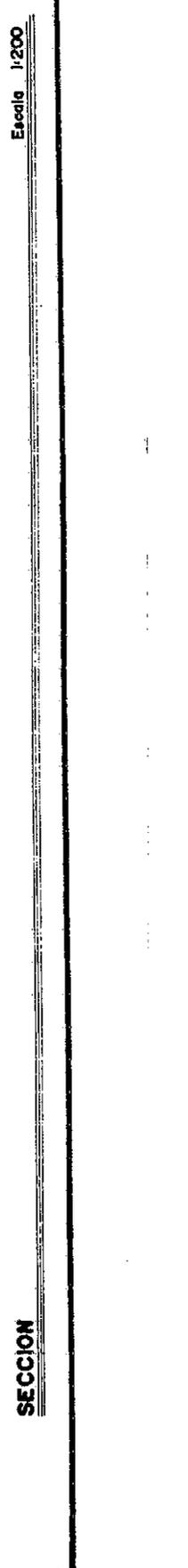
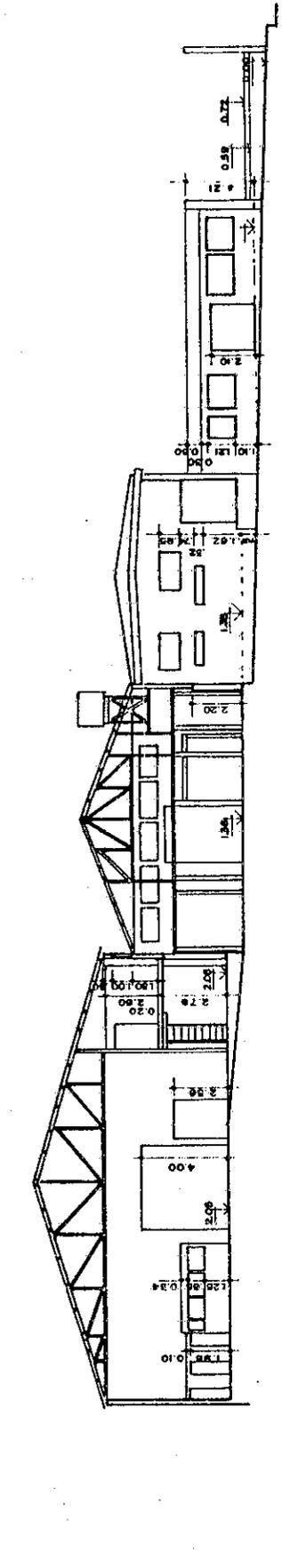
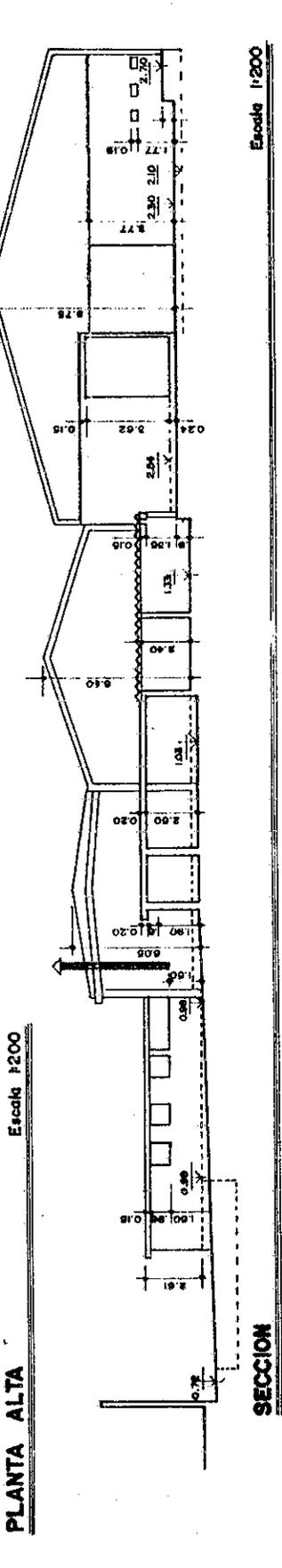
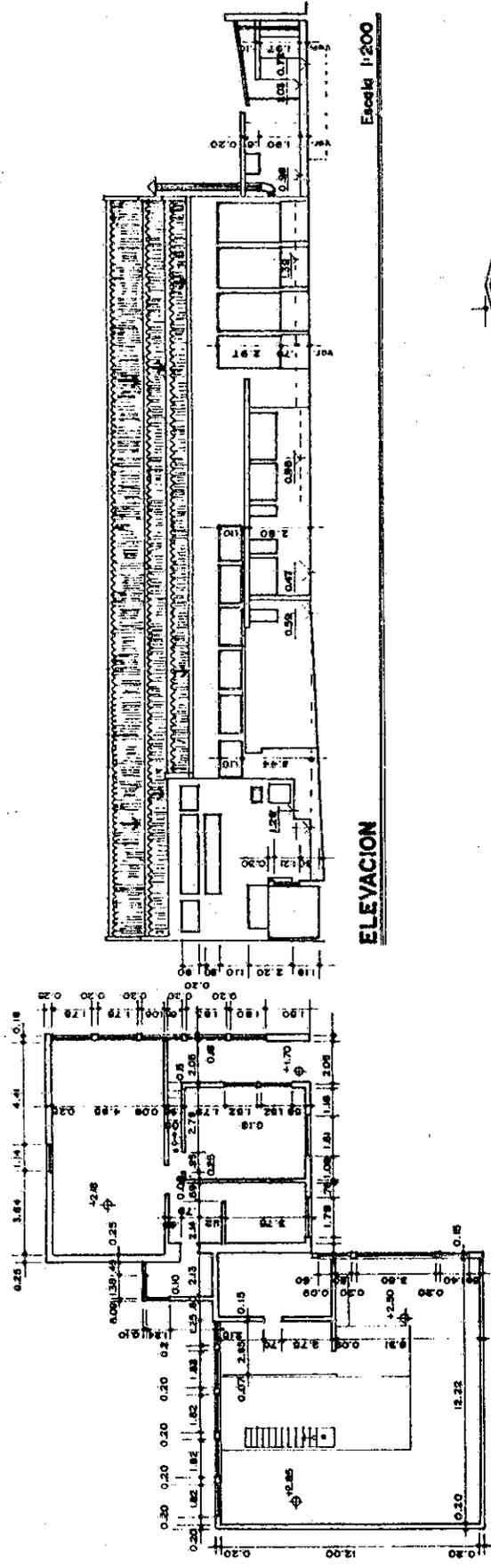
La alternativa "C" es similar en metros cuadrados de construcción, pero la ubicación de los departamentos es adecuada

PLANTA BAJA



PLANTA BAJA

# PLANTA ALTA, ELEVACIONES Y SECC.



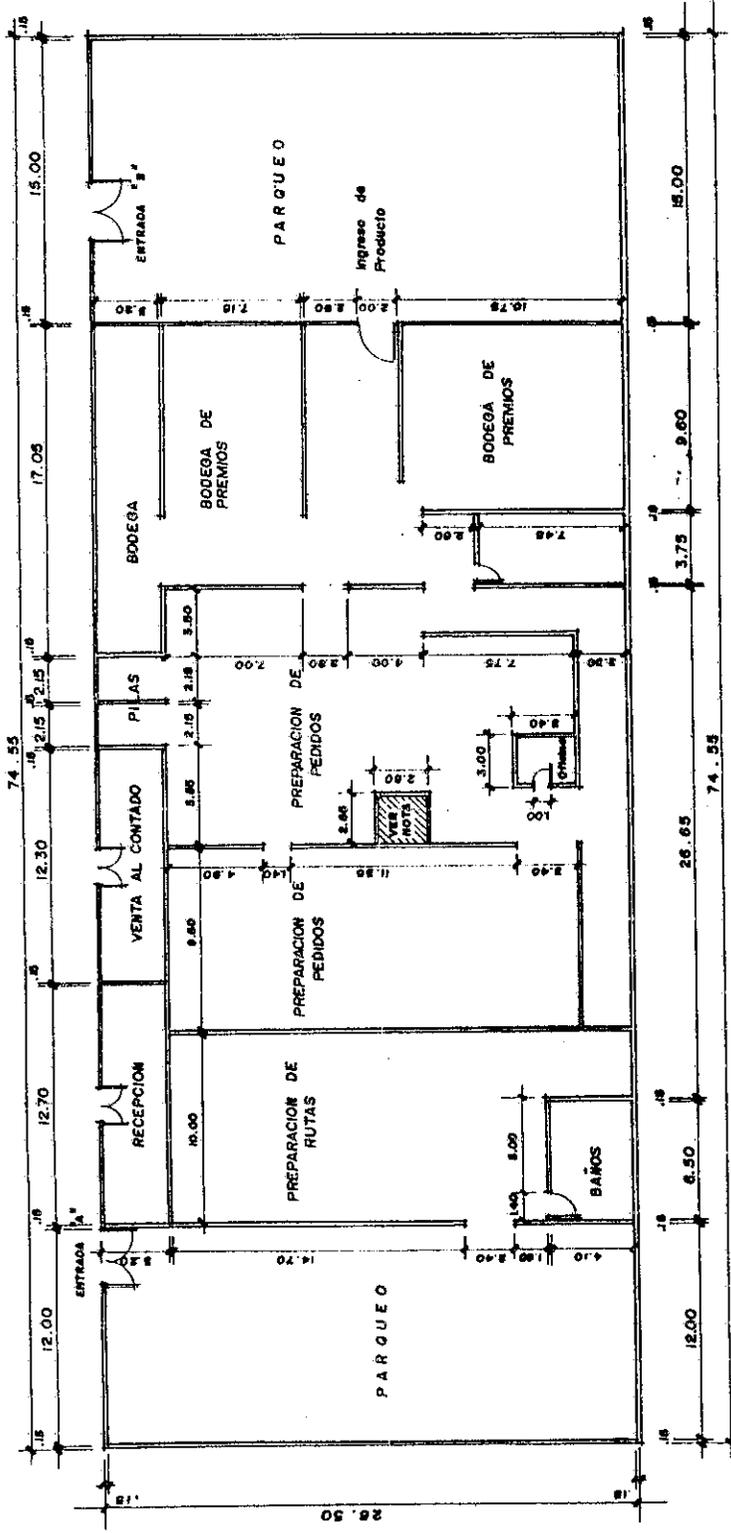


4.5 PLANOS ORIGINALES DE INSTALACION  
ADQUIRIDOS PARA EL PROYECTO



EL SEGUNDO NIVEL DEL AREA DE PREPARACION DE PEDIDOS Y DEPARTAMENTO DE ENVASADO ES BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

NOTA

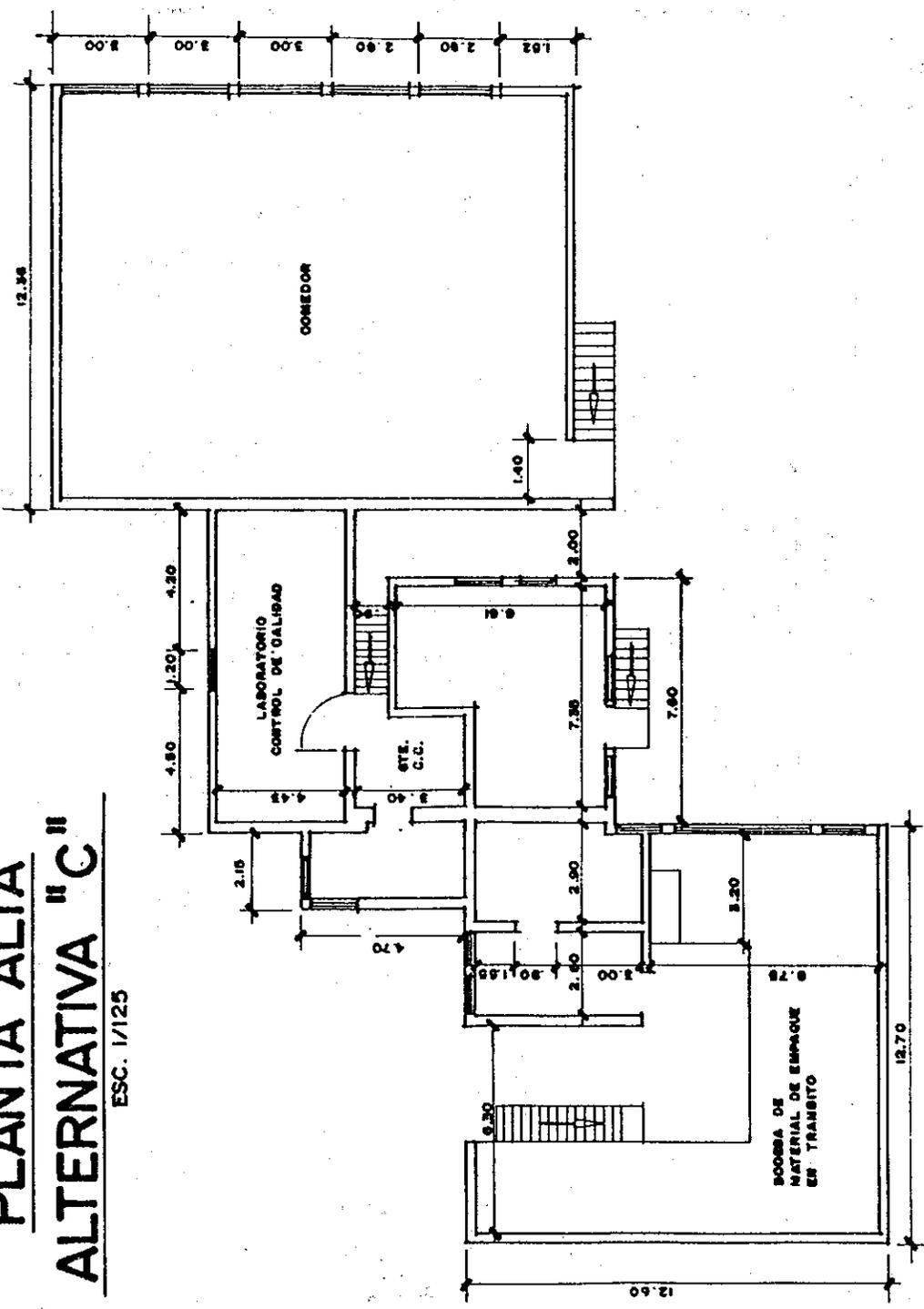


DISTRIBUCION DE PLANTA PROPUESTA

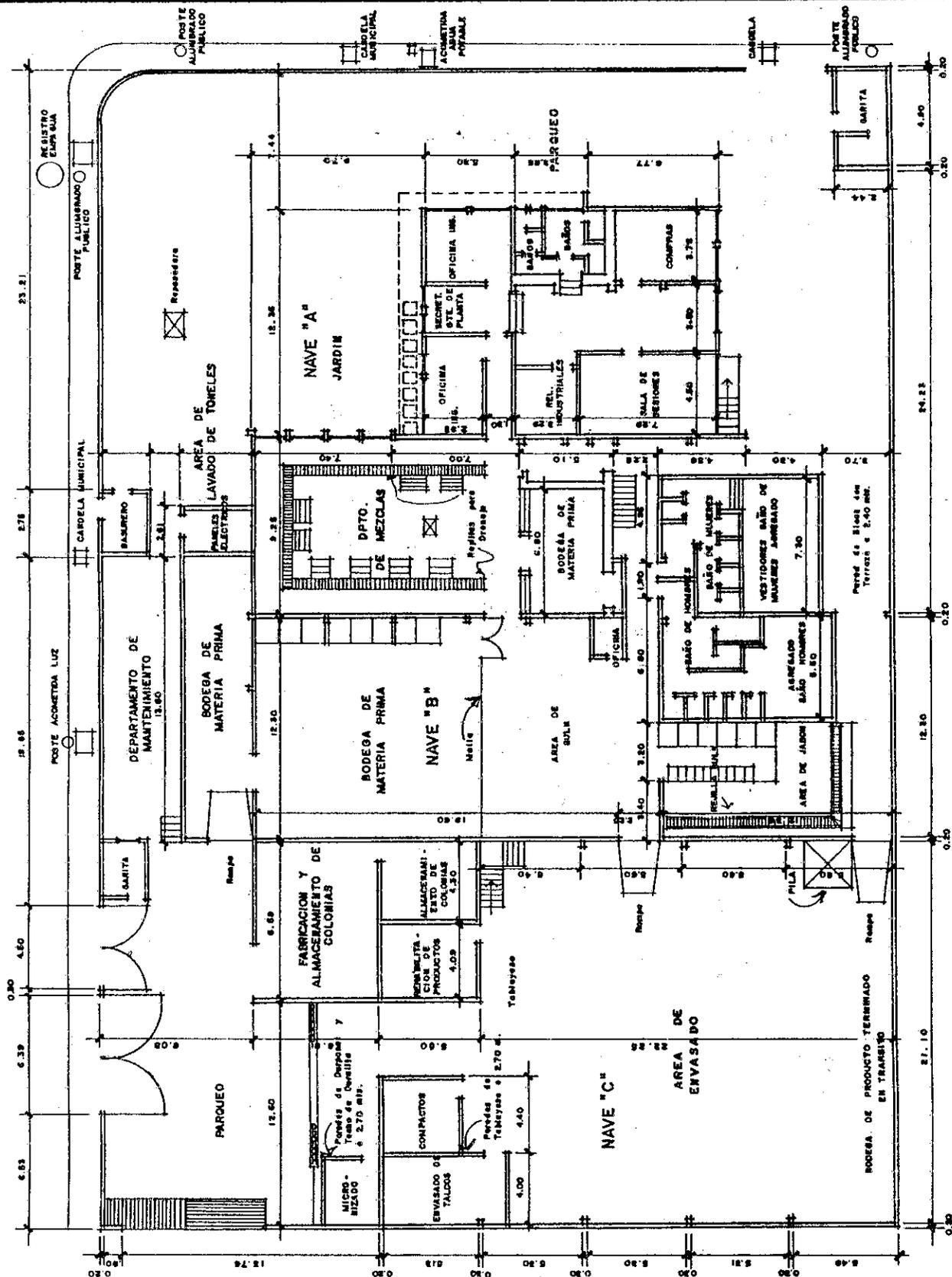
Escala 1/250

**PLANTA ALTA**  
**ALTERNATIVA "C"**

ESC. 1/125



# ALTERNATIVA "C"



ESCALA 1/200

PLANTA BAJA DE ALTERNATIVA "C"



4.4.2 PLANOS DE DISTRIBUCION  
ALTERNATIVA "C"

## 4.4 Alternativa "C"

4.4.1 Diagrama de flujo de proceso		Del tipo para materiales		
Diagrama No. 3	Hoja No. 3	de 3	Resumen	
Objeto registrado:	Actividad	Actual	Propuesta	
Actividad:	Operacion			
Metodo propuesto:	Transporte			
Lugar:	Demora			
Registrado por:	Inspeccion			
Autorizado por:	Almacenamiento			
	Distancia (m)			
	Tiempo (hom-min)			
DESCRIPCION	DIST. (m)	SIMBOLO		OBSERVACIONES
A) Transporta de entrada "B" a Bodega de Materia Prima.	7	X		Montacargas
B) Almacenamiento en Bodega de MP.			X	Montacargas
C) Se lleva al Depto. de Mezclas.	7	X		Montacargas
D) Se mezclan las materias primas.		X		
E) Se lleva al Depto. de Bulk.	8	X		Montacargas
F) Almacenamiento en Bodega de Bulk.			X	Montacargas
G) Se lleva al Depto. de Envasado.	13	X		Montacargas
H) Se envasa el producto.		X		
I) Se lleva a Bodega de PT en Transito	5	X		Carretilla
J) Se almacena en Bodega de PT en Transito.			X	Manual
K) Se realiza informe de total prod.		X		
L) Se traslada a Bodega de PT ( 5 av. 0-40, zona 13). Informe de salida.	200	X		Carretilla, camion, elev.
M) Se prepara informe de recepcion.		X		
N) Almacenamiento de PT.			X	Manual
O) Se lleva el PT al Depto. de Preparacion de Pedidos.	10	X		Carretilla elevador
P) Se preparan los pedidos segun fact.		X		
Q) Inspeccion de pedidos antes de sellar las cajas.			X	
R) Se lleva al Depto. Prepar. de Rutas	5	X		Carretilla
S) Preparacion de rutas segun zona capitalina o Deptos. del pais.		X		
T) Cargar camion.		X		Manual
U) Inspeccion de pedidos y total de cajas. Redaccion de informe.			X	
TOTAL :   355   7   8   0   2   4				



The page is otherwise blank, with no visible text or other content.