

Universidad Nacional de Ingeniería

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



OPTIMIZACION DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE UNA EMPRESA DE PLASTICOS

T E S I S

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

OSCAR ABELARDO SÁNCHEZ RAFAEL

Lima – Perú

Marzo, 2001

Dedicatoria

A la memoria de mis padres por el apoyo incondicional y el ejemplo que ellos me dieron de perseverancia para lograr las cosas que se emprenden en la vida, a mis hermanos por su comprensión y ayuda.

A mis tíos Juan , Graciela , Gilberto , Luzmila y todos , por toda su ayuda que me brindaron y me siguen brindando, por todos sus consejos que ellos me brindan en todo momento, a mi enamorada Mericita Vargas por preocuparse en la obtención de alcanzar metas que nos trazamos, a mi aula mater que me brindo con mucha generosidad la enseñanza a través de cada uno de sus profesores que labraron cada uno de los días en nuestras aulas, los cuales servirán para el beneficio de nuestra patria.

INDICE

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| INDICE | 3 |
| DESCRIPTORES TEMATICOS | 9 |
| PRÓLOGO | 10 |
| INTRODUCCION | 11 |
| CAPITULO I | 16 |
| PRESENTACION | 16 |
| 1.1. Definiciones | 16 |
| 1.1.1. Empresa | 16 |
| 1.1.2. Actividad industrial | 17 |
| 1.1.3. Nivel tecnológico | 17 |
| 1.2. Antecedentes | 18 |
| 1.3. Metodología | 18 |
| 1.4. Objetivos | 19 |
| CAPITULO II | 20 |
| SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA | 20 |

| | |
|--|-----------|
| 2.1. Mercado | 20 |
| 2.1.1. Políticas de Mercado. | 20 |
| 2.1.2. Segmento de mercado | 21 |
| 2.1.3. Demanda Actual. | 22 |
| 2.2. Organización | 24 |
| 2.2.1. Política General | 26 |
| 2.2.2. Recursos Humanos y Política Salarial | 30 |
| 2.2.3. Funciones de Areas | 34 |
| 2.2.3.1. Area de Ventas.- | 34 |
| 2.2.3.2. Area de producción.- | 35 |
| 2.2.3.3. Area de Administración y Finanzas.- | 38 |
| 2.3. Aspectos de Producción y tecnología | 38 |
| 2.3.1. Productos | 39 |
| 2.3.2. Características técnicas de los productos: | 41 |
| 2.3.3. Materia Prima e Insumos | 43 |
| 2.3.3.1. Materia prima | 44 |
| 2.3.3.2.-Insumos | 46 |
| 2.3.4. <i>Maquinaria y equipo</i> | 48 |
| 2.4. Proceso de producción | 58 |
| 2.4.1. Esquema del Proceso Productivo Actual | 61 |
| 2.4.2. Esquema del Proceso General de Producción de Bolsas Flexibles de Polietileno | 63 |

| | | |
|---------------------|---|-----------|
| 2.4.3. | Distribución de Planta Actual | 65 |
| 2.4.4. | Diagrama de Recorrido Actual – (Fig. II – 6) | 66 |
| 2.4.5. | Diagrama de Operaciones Actual | 67 |
| 2.4.6. | Capacidad de Planta Instalada Actual. | 68 |
| 2.4.7. | Productividad de la planta | 70 |
| 2.5. | Costo de producción.- | 75 |
| 2.5.1. | Costo de materia Prima | 75 |
| 2.5.2. | Costo de producción de la Sección Extrusión | 76 |
| 2.5.3. | Costo de producción de la sección sellado | 78 |
| 2.5.4. | Costo de impresión | 79 |
| 2.5.5. | Costo de Producción – Sección Mordaza | 81 |
| CAPITULO III | | 83 |
| | OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE PRODUCCION PROPUESTO | 83 |
| 3.1. | Metodología | 83 |
| 3.2. | Objetivos | 84 |
| 3.3. | Alcances.- | 84 |
| 3.4. | Organigrama de Propuesto de la empresa | 85 |
| 3.5. | Reingeniería del Area de Producción | 85 |
| 3.5.1. | Organización de área de producción | 85 |
| 3.5.1.1. | Funciones en el área de producción | 86 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 3.5.1.2. | Organigrama de Producción Propuesto | 90 |
| 3.5.1.3. | Relaciones Funcionales | 90 |
| 3.5.1.4. | Diagrama de Flujo Documentario de Producción | 93 |
| 3.5.1.5. | Diagrama de Flujo Documentario de Ventas | 95 |
| 3.5.1.6. | Diagrama de Flujo Documentario de Despacho | 96 |
| 3.5.2. | <i>Recursos Humanos</i> | 97 |
| 3.5.3. | Materia Prima | 98 |
| 3.5.4.- | Nueva distribución de planta propuesta | |
| | (Fig. No III – 7) | 102 |
| 3.5.5. | Diagrama de recorrido de materiales | 103 |
| 3.5.6. | Diagrama de Operaciones. | 104 |
| 3.5.7. | Análisis de datos propuesto Producción | 106 |
| 3.5.8. | Repontenciación de maquinarias | 108 |
| 3.5.8.1. | Sección Extrusión | 109 |
| 3.5.8.2. | Repotenciación De La Sección Reciclado | 113 |
| 3.5.8.3. | Compra de maquinaria y equipo nuevo | 116 |
| 3.6. | Planeamiento y Control de la producción | 119 |
| 3.6.1. | Estudio de la demanda y la oferta | 119 |
| 3.6.2. | La oferta | 119 |
| 3.6.3. | Demanda de Mercado | 119 |
| 3.6.4. | Requerimiento de Materiales | 122 |
| 3.6.4.1. | Política de inventario | 123 |
| 3.6.4.2. | Técnica de abastecimiento de la materia prima | 123 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 3.6.4.1. | Política de inventario | 123 |
| 3.6.4.2. | Técnica de abastecimiento de la materia prima | 123 |
| 3.6.5. | Programación de la Producción | 127 |
| 3.6.5.1. | Esquema del sistema Productivo de la Empresa. | 128 |
| 3.6.5.2. | Diagrama de Gantt | 130 |
| 3.6.5.3. | Método de Johnson | 131 |
| 3.6.5.4. | Tiempos Asignados | 131 |
| 3.6.5.5. | Balance de Línea | 134 |
| 3.6.6. | Control de Procesos de Producción | 158 |
| 3.6.6.1. | Método de kardex por máquina | 158 |
| 3.6.6.2. | Control de producción por pedido | 158 |
| 3.6.6.3. | Balance de materia prima diaria, mensual, semestral y anual | 159 |
| 3.6.7. | Capacidad Instalada Propuesta | 164 |
| 3.7. | Costo de Producción Propuesto | 167 |
| 3.7.1. | Costo propuesto de la materia prima | 167 |
| 3.7.2. | Costo de producción propuesto de extrusión | 168 |
| 3.7.3. | Costo de producción propuesto de impresión | 169 |
| 3.7.4. | Costo de producción propuesto de la sección sellado | 171 |
| 3.7.5. | Costo de producción propuesto de la sección Mordaza | 173 |

| | |
|---|------------|
| 4.1. Inversión en la repotenciación y compra de maquinaria y equipos | 173 |
| 4.2. Análisis de valor agregado | 177 |
| 4.2.1. Análisis de valor agregado de la sección extrusión: | 177 |
| 4.2.2. Análisis de valor agregado impresión | 177 |
| 4.2.3. Análisis de valor agregado de selladora. | 178 |
| 4.2.4. Valor Agregado maquina Gofradora | 181 |
| 4.2.5. Valor agregado total de la producción | 181 |
| 4.2.6. Ahorro y gastos adicionales. | 182 |
| 4.2.6. RESUMEN DEL AHORRO PROPUESTO EN LA OPTIMIZACION | 183 |
| 4.3. Flujo de caja y tiempo de retorno | 184 |
| 4.4. Cuadro Comparativo de Producción | 186 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 192 |
| BIBLIOGRAFIA | 196 |
| ANEXOS | 197 |
| INDICE DE GRAFICOS | 201 |

DESCRIPTORES TEMATICOS

- **Bolsas Plásticas Flexibles**
- **Valor Agregado**
- **Balance de Línea**
- **Repontenciación de Maquinarias y Equipos**
- **Flujo de Caja**
- **Control de Inventario**

PROLOGO

El presente estudio tiene como objetivo analizar todas las posibilidades para la optimización del sistema productivo de la empresa.

Dentro de los **objetivos** principales trazados se encuentra en disminuir tiempos de parada de la maquinaria, ya que en la industria plástica la clave del éxito es no parar las maquinarias, es decir el efectivo de trabajo tiene que estar por encima del 96%.

Como el proceso es continuo y de veinticuatro horas, el personal que trabaja así, debe tener horarios rotativos de tal manera que no sea extenuante.

Siendo otro de los objetivos principales aumentar el valor agregado y disminuir costos de producción disminuyendo las mermas y los tiempos de parada de la maquinaria, pero el aumento de valor agregado no con aumento de la producción si no también con productos de mayor valor de venta..

INTRODUCCION

Como el título del tema lo dice **optimización del sistema productivo**, la empresa tubo que empezar a preocuparse por hacer reingeniería en todos los campos: recursos humanos, recursos de maquinarias. y equipos, materiales.

En una economía globalizada donde el costo de producción tiene que ser el necesario, el valor agregado sea mayor y el aprovechamiento de las ventajas comparativas respecto a la competencia sea capitalizado desde el inicio

La empresa pertenece al sector de la industria de convertidores de plásticos, exactamente a la conversión de polietileno de B/D, los cuales se comercializaran como productos impresos y sin impresiones como mangas, bolsas y laminas.

Nuestra venta se hace por pedido y la planta trabaja las 24 horas del día

CAPITULO I

En este capítulo se presenta a la empresa, con la descripción de esta, su código internacional al que pertenece, nivel tecnológico la historia de la empresa, ya que esto constituye la base fundamental para elaborar los planes de desarrollo.

CAPITULO II

En este capítulo se estudia la situación actual de la empresa, en los siguientes aspectos:

- Organización
- Demanda de mercado de los productos.
- Sistema de planeamiento y control de la producción de todos los recursos como: Materiales, Recursos Humanos y Maquinarias.
- Disposición de planta la que influye en gran manera en el orden del sistema de producción.

Todo esto nos permitirá plasmar las modificaciones que sean necesarias para el mejor funcionamiento de la empresa, lo cual se notará en los índices de eficiencia y productividad.

CAPITULO III

En este capítulo planteo nuevas políticas de mercado y de comercialización, recomendando una reestructuración de cada una de las áreas de producción, además de la implementación del área de logística con la cual todas las adquisiciones tendrán el debido sustento documentario, todos

estos estudios conllevarán a una mejor sincronización de los trabajos que realicen cada una de las áreas, los cuales tendrán como OBJETIVO mejorar los índices de PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA.

En este capítulo se tratará el cambio de sistema de horarios de la SECCION EXTRUSION debido a que la producción es de sistema continuo, se plantea la repotenciación de la maquinaria y equipos con la finalidad de aumentar la capacidad de producción empleando tecnología de ultima generación como son los variadores de frecuencia y el uso de PLC.

CAPITULO IV

En este capítulo analizo la conveniencia de todo lo planteado en el capítulo I y II, de tal manera que se evalúa la mejora de los índices de eficiencia y productividad, todo esto traducido a valores de dólares que se analiza a través del valor agregado de cada uno de los procesos, además de la consideración de los costos y comparando entre los capítulos I y II, permitiendo dar conclusiones.

Y finalmente se tiene la bibliografía, recomendaciones y anexos.

METODOLOGIA.

La metodología empleada es la siguiente:

1. Estudio de la situación actual de la empresa.
2. Plantear soluciones a los problemas existentes, empleando técnicas de producción adecuadas a este tipo de proceso productivo.
3. Análisis de las soluciones y comparados con la situación actual.

OBJETIVOS

Los objetivos planteados para esta estudio son los siguientes:

1. Mejorar la eficiencia de la producción en su conjunto.
2. Mejorar la productividad de todas las secciones del sistema productivo.
3. Disminuir el costo de producción, mejorando el planeamiento de la producción.
4. Alcanzar productos de calidad con el adecuado uso de las materias primas, es decir el valor de melindex constituya la base para el uso adecuado de los materiales.

ALCANCES

Los alcances son los que a continuación mencionaremos:

1. Tocaremos solamente el estudio del sistema de producción, considerando el mercado, maquinarias, recursos humanos y materiales.
2. Análisis de valor agregado de cada uno de los procesos mejorados.
3. Estudio de costos de los procesos mejorados.
4. Evaluar la sensibilidad el resultado ante el sistema de producción propuesto, tanto con la reingeniería y con la mejora en los métodos de control propuestos.

CAPITULO I

PRESENTACION

1.1. Definiciones

1.1.1. Empresa

La empresa inicia sus actividades comerciales en el año 1967 con la fabricación de productos de cartón; la demanda del mercado de envases cambio su orientación de cartón al plástico por su bajo costo y la reducción de tiempos de entrega, la empresa se vio en la necesidad de incursionar a la actividad industrial de la conversión de pellets de polietileno a film o película para la obtención de mangas, laminas, bolsas, mantas y fundas de polietileno. Inicialmente las operaciones para la obtención de productos de envases flexibles de plásticos sin impresión.

Debido al incremento de la demanda, la empresa ha crecido en todas sus áreas, para lo cual ha tenido que adecuarse a las exigencias del mercado. La empresa se encuentra actualmente ubicada en el distrito de la Perla – Callao

1.1.2. Actividad industrial

La empresa esta dedicada a la producción de envases flexibles como: bolsas, envolturas, embalajes, mangas y mantas de polietileno para los diversos sectores industriales. Especialmente a la industria alimentaria, química, textil y al sector manufacturero: línea blanca y otros.

Para la obtención de los productos de polietileno tiene como insumo principal las bolitas (pellets) de polietileno de baja densidad.

El código internacional de la industria del plástico al que pertenece esta empresa es CIUU 3560.

1.1.3. Nivel tecnológico

Las maquinarias son de procedencia europea con una antigüedad no mayor de 15 años, dichas maquinas trabajan en el proceso de extrusión, impresión y sellado, son automáticas y de proceso continuo, por otro lado el proceso de la mordaza se realiza en forma semiautomática. El personal operario tiene un nivel de preparación en el manejo de estas maquinarias, las cuales tienen muchas variables para la obtención de los productos.

La conducción de la producción esta cargo de un Ingeniero Industrial con el conocimiento técnico de los materiales y la experiencia en la fabricación de envases flexibles de polietileno.

1.2. Antecedentes

La situación del mercado actual nos exige mayor calidad, menor costo y entrega inmediata de los productos.

Para obtener estos objetivos se necesita hacer una reingeniería en el área de producción principalmente en el manejo de los recursos de maquinarias y materia prima. También en el manejo de distribución del personal de planta y el servicio de mantenimiento.

Los problemas que se presentan en la planta son: el desperdicio de la materia prima o pellets, exceso de tiempo de carga y descarga, maquinas inoperativas por equipos obsoletos, personal de planta distribuido inoperativamente, desbalance de carga de programación de maquinarias, maquinarias sin cargas de trabajo.

1.3. Metodología

La presente tesis tiene por finalidad evaluar la situación actual de la empresa, que consiste en observar e identificar los problemas, proponer soluciones y alternativas utilizando técnicas adecuadas dando como resultado el costo beneficio y el retorno de la inversión en corto o mediano plazo.

1.4. Objetivos

Los objetivos de este estudio esta orientado a lo siguiente:

- a. Mejorar la eficiencia en todos los niveles de producción.
- b. Optimización del uso de los recursos tanto: materiales, Humanos, maquinaria y equipos, además de los recursos financieros.
- c. Desarrollar un plan de repotenciación de maquinarias, que permita lograr una mejor performance de producción.
- d. Es mejorar la productividad de la producción con respecto a todos los procesos de producción.
- e. Es mejorar las condiciones de trabajo de los operarios.

CAPITULO II

SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA

2.1. Mercado

2.1.1. Políticas de Mercado.

- a. Competir en el mercado hasta con el precio de costo de producción, con la finalidad de ganar un nuevo cliente sobre todo en los clientes que tienen una capacidad comprobada en los sistemas financieros, para posteriormente subir paulatinamente el precio hasta llevar a precios aceptables de rentabilidad.
- b. Mantener precios justos y competitivos con la finalidad de mantener una permanencia y una presencia dentro del nivel de competencia del mercado.
- c. Mantener un nivel de calidad los productos, sobre todo que estos respondan a la necesidad del cliente, de tal manera que el costo que tengan los productos sean los adecuados y el precio que se cargue por el valor del producto plástico se a el apropiado.

- d. Crear nuevos productos de precios competitivos, productos que a su vez tengan un valor agregado importante, que diferencie de los productos de la competencia.

2.1.2. Segmento de mercado

El segmento de mercado está orientado a dos sectores: **primero**, mercado de consumidor intermedio la cual forma parte las industrias de alimentos, la industria textil, industria minera, industria química, industria agrícola, industria del sector manufacturero; **segundo**, el mercado de consumidor final.

a) Precio de venta

El precio de venta se fijará de acuerdo a la oferta del mercado, pero nunca debajo de su costo de producción, también se considera la frecuencia de compras por parte de los clientes para darle un mejor precio.

b) Estrato de Mercado

Las empresas del sector industrial se caracterizan por ser de primer nivel donde la calidad de los productos es un factor fundamental de compra, nuestros clientes están ubicados en su mayoría en Lima.

c) Canales de Comercialización:

- De fabricante a consumidor intermedio
- De fabricante a vendedor consumidor intermedio.
- De fabricante a tienda consumidor intermedio
- Fabricante consumidor final

d) Descuentos

La empresa no tiene política de descuentos, pero se tiene en cuenta en adelante en el pedido mínimo.

e) Promoción

La promoción se realiza en las presentaciones de los productos en los certámenes o seminarios para los sectores industriales.

f) Publicidad

El único medio de publicidad es la publicidad escrita y es a través de las paginas amarillas.

2.1.3. Demanda Actual.

La demanda actual supera la capacidad de producción de la planta, esta se incrementa anualmente con reemplazo del plástico por el cartón, sobre todo en los sistemas de empaque, nuestra demanda actual esta formada por las siguientes rubros industriales:

- Sector textil
- Sector agrícola
- Sector minero.
- Sector bebidas y gaseosas

La demanda actual en el Perú, se encuentra por debajo del consumo percapita mundial por lo que en la actualidad la competencia se encuentran con planes de expansión, el consumo percapita esta casi alrededor del 40% del valor mínimo mensual por lo que se prevé que el aumento de la demanda local puede llegar a duplicar en los próximos años.

Lo más importante en el posicionamiento de la demanda es que nuestra empresa gane mercado en el cual los productos tengan el mayor valor agregado, que le permita tener un nivel de rentabilidad por encima de los productos tradicionales de producción de las empresas que se dedican a la conversión de polietileno en films de polietileno.

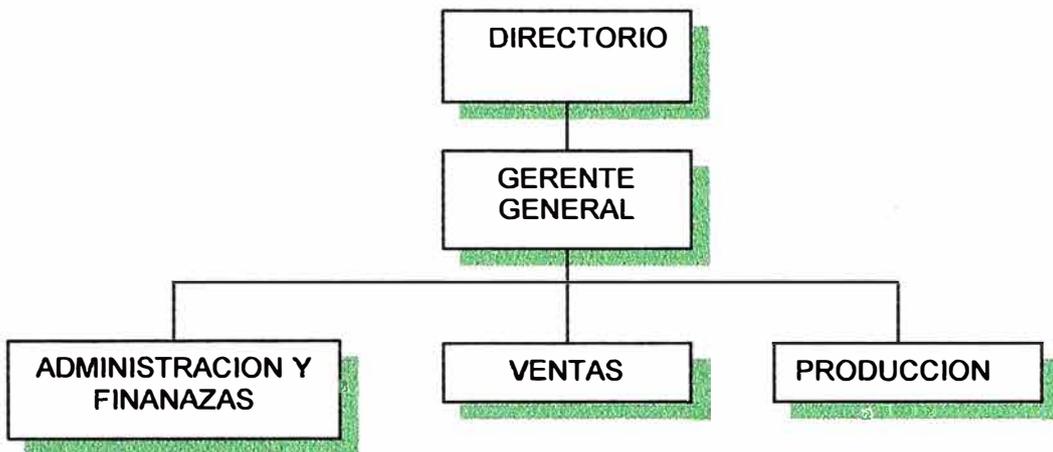
La tendencia a nivel de países en desarrollo es el incremento de la demanda, ya que en los países Europeos la demanda esta decayendo ya que los gobiernos desalientan su uso por razones ecológicas.

La demanda de nuestro país se incrementará según sea el sector, ya que el consumo de los envases es el termómetro del crecimiento de nuestra industria, por ejemplo: el sector exportación de polos es un sector el cual la demanda se incrementara.

2.2. Organización

La organización actual (Fig. II -1) de la empresa es lineal y funcional, es decir las funciones similares están agrupadas por áreas o departamentos, manteniendo relación lineal y funcional dentro de la responsabilidad y nivel de autoridad que componen cada miembro de cada área.

ORGANIZACION DE LA EMPRESA ACTUAL
(Fig. II – 1)



Directorio.- Conformado por un grupo de accionistas en una sociedad abierta, presidida por el presidente de junta bajo el sistema de elección. La junta directiva designa las políticas generales de la empresa. La junta de directorio tiene como función de revisar cada cierto tiempo los informes y resultados de la empresa con la finalidad de dar las pautas de funcionamiento, aprobación de políticas, planes para el mejor funcionamiento de la empresa económico y operativo de la empresa, basado en el análisis de gestión de la empresa.

Gerente General.- Es el encargado de la organización y dirección de la empresa. Da cuenta de sus actividades a la junta directiva.

Es competencia de la gerencia general la conducción de la empresa para el cumplimiento de su propósito y misión de esta, será la persona encargada de lograr alcanzar los objetivos encomendados por el directorio, ya sea objetivos de rentabilidad, crecimiento y desarrollo de la empresa.

Administración y Finanzas.- El departamento de administración y finanzas esta encargado el manejo de las operaciones comerciales y bancarias para el desarrollo de la empresa. También esta encargado en la administración que involucra la empresa

Ventas.- El departamento de ventas esta encargado de canalizar todas las ventas consolidadas, además de buscar nuevos clientes con nuevos productos de tal manera que se pueda tener mayores ingresos.

Producción.- El departamento de producción esta encargado de las operaciones industriales desde de la transformación de la materia prima hasta su despacho.

2.2.1. Política General

La política general de la empresa esta orientada a alcanzar objetivos trazados por la empresa.

OBJETIVOS

- Es generar utilidad en cada periodo contable.
- En aumentar la capacidad instalada de acuerdo a la demanda de mercado
- Es fomentar la capacitación y bienestar del personal

La política general de la empresa esta basada en la experiencia de años de trabajo y no esta formalizada en documentos en forma general ni por departamentos.

La falta de política de la mayoría de las empresas, lo cual es común en empresas medianas para abajo.

Esto no permite el desarrollo y diseño de un planeamiento formal y sistemático, la política es importante porque da las pautas de trabajo de las áreas de trabajo de la empresa, para que su misión y el cumplimiento de los objetivos tengan sustento por parte de la empresa.

De acuerdo a la experiencia y a conversaciones con jefes de cada área de la empresa podemos notar las siguientes políticas.

A) Area de Ventas

Esta área tiene la siguiente política

- La venta promedio diario debe cubrir la capacidad de producción
- Limite de crédito a los clientes según sea su responsabilidad en el sistema financiero y su aval por parte de los bancos y en último caso el visto bueno del gerente general o dueño.
- La venta siempre debe ser el 20% o 30% por encima del costo de producción, estos niveles también dependerá de los niveles de venta, esto sensibiliza con pedido mínimo de producción.
- Vender los productos siempre al precio justo, es decir de acuerdo a los márgenes de utilidad establecidos, esto debido a que la actualidad los clientes deben sentirse seguros de que la compra que hacen tiene un precio justo.
- Promocionar los productos en lugares especializados donde hay un nicho de clientes existentes y clientes potenciales, por ejemplos seminarios de agricultura, envolturas y embalajes flexibles.

B) Area de producción

La política establecida es esta área es la siguiente:

- Incrementar la productividad tanto en lo referente a recursos humanos, materiales, maquinarias y equipos
- Desarrollar nuevas técnicas de trabajo

- Desarrollar la capacitación de los trabajadores.
- Realizar la reparación de la maquinarias en el menor tiempo posible y mantener repuestos claves.
- Es Mejorar las condiciones de trabajo.
- Obtener un nivel adecuado de inventarios tanto de materia prima, producto en proceso y producto terminado, es decir nuestro flujo de inventario debe responder para que la empresa tenga capacidad de pago de sus obligaciones que responda a la expectativa de un flujo de caja.
- Integrar a los trabajadores al sistema de trabajo, cuidado de sus maquinas, mantener orden y limpieza, brindando información verdadera en sus partes de producción.
- Reclutamiento adecuado de personal, es decir que reúnan los requisitos para los trabajos que son contratados.

C) Area de Administración y Finanzas

La política del área de administración y finanzas es la siguiente

- El uso eficiente de recursos financieros, tanto internos como externos.
- Disminuir todo lo que sea gastos financieros de la empresa.
- Registrar y ordenar adecuadamente todos lo movimientos tanto activos y pasivo de la empresa con la finalidad de dar información exacta de la empresa.

- Buscar recursos financieros externos en plazos y condiciones favorables en caso de que sea necesario.

D) Directorio.-

El directorio conformado por socios y una persona de confianza elegida por el directorio, tiene como misión de revisar cada cierto tiempo los informes y resultados de la empresa con la finalidad de dar directrices para el mejor funcionamiento de la empresa que involucra políticas, normas y planes a corto y largo plazo en lo económico y operativo, basado en el análisis de gestión de la empresa.

E) Gerencia General

Es competencia de la gerencia general la conducción de la empresa para el cumplimiento de su propósito y misión de esta, será la persona encargada de lograr alcanzar los objetivos encomendados por el directorio, ya sea objetivos de rentabilidad, crecimiento y desarrollo de la empresa.

2.2.2. Recursos Humanos y Política Salarial

Los recursos Humanos es de vital importancia para alcanzar objetivos de producción, eficiencia y productividad.

El siguiente cuadro muestra la relación del personal de las diferentes áreas de la empresa.

(Cuadro II – 1)

| Area | Puesto | N° de plazas |
|------------------------------------|--------------------------|---------------------|
| Directorio | | 1 |
| Gerencia General | Gerente General | 1 |
| | Secretaria | 1 |
| | Asesoría Legal | 1 |
| Ventas | Gerente de Ventas | 1 |
| | Vendedores | 1 |
| Area de Administración y Finanzas | Jefe de Administración | 1 |
| | Tesorero | 1 |
| | Aux. de Contabilidad | 1 |
| | Facturación | 1 |
| | Jefe de Contabilidad | 1 |
| TOTAL PERSONAL ADMINISTRADO | | 11 |
| Area | Puesto | N° de plazas |
| Area de producción | Gerente de Producción | 1 |
| | Almacén de Prod. Term. | 1 |
| | Almacén de Materia Prima | 1 |
| | Super. C.Calidad | 2 |
| | Electricista | 1 |
| | Mecánico | 1 |
| | Operarios | 1 |
| | | 34 |
| TOTAL DEL PERSONAL | | 41 |

El siguiente cuadro muestra el personal de planta agrupados por secciones y grupos de turno.

(Cuadro II – 2)

| | Extrusión | Impresión | Sellado | Mordaza | Ayudante | Total |
|---------------|-----------|-----------|---------|---------|----------|-------|
| Primer turno | 4 | 1 | 6 | 3 | 1 | 15 |
| Segundo turno | 4 | | 5 | | | 8 |
| Tercer turno | 4 | 1 | 4 | | 1 | 11 |
| Total | 12 | 2 | 15 | 3 | 2 | 34 |

Política Salarial.- La producción de los diversos productos de plásticos flexibles, siendo esta una producción continua, debido a que las maquinarias son automáticas y no depende mucho de la mano de obra en la fabricación, ya que la mano de obra sirve casi en su totalidad para controlar los procesos de producción. Además del control que hace el operario sobre las maquinas, también se les paga por jornal diario de producción, y algunos incentivos por disminuir las mermas o desperdicio.

Salario de Extrusores.- Los extrusores tienen un jornal diario más incentivo por topes de producción lo que permite llevar un mejor control de la maquina.

Salario de Impresores.- Los impresores tienen un jornal diario más los incentivos por topes de producción, esto hace que los impresores acorten los tiempos de carga y descarga de la maquinaria, aumento de la eficiencia del tiempo efectivo de trabajo

La. Operación de impresión es el proceso que mayor agregado da los productos fabricados, por lo tanto cuanto tienen mayor producción tenemos mayor margen de ganancia por esta operación.

Salarios de Selladores y otros.- Todos estos salarios son pagados bajo jornal diario, mas los incentivos de producción en cada proceso.

Salario de Personal Administrativo.- Los sueldos del personal administrativos son fijos, el pago se hace sobre un monto mensual y esto se paga quincenalmente.

Horario de Extrusoras

Actualmente el horario de extrusoras es de 8 hrs por jornada de trabajo y esta jornada es rotativa, el trabajo es de Lunes a Sábado, bajo el siguiente cuadro de horario.

(Cuadro II – 3)

| | Primer Turno | Segundo Turno | Tercer Turno |
|---------|--------------|---------------|--------------|
| Entrada | 07:00 A.M. | 15:00 P.M. | 11:00 P.M. |
| Salida | 15:00 P.M. | 11:00 P.M. | 07:00 A.M. |

Los domingos se integra una parte del personal es decir con dos grupos de trabajos y el tercer grupo descansa para ingresar el primer día de la semana en el primer turno.

La jornada de trabajo semanal es de 48 horas según ley, las horas extras que genera este sistema de horario se paga de la siguiente manera.

H extras Día: 50% más

H extras Noche: 100% más

Laborar Noche: 100% (Amanecida) + un jornal más

VER ANEXO 1 CARGAS SOCIALES

Desventajas de este sistema de horario

1. La mayor frecuencia de faltas del personal obrero se registra en los fines de semana.
2. La planta trabaja 24 horas diarias durante la semana incluyendo los domingos, por ende el personal obrero trabaja 8 hrs por turno de lunes a sábado incluyendo domingos.
3. Agotamiento del personal obrero, por asistir diariamente a la planta.
4. Alta pérdida de horas - hombre por el traslado de su casa a su centro de labores y viceversa.

CONCLUSIONES

- La empresa esta trabajando con deficiencias en los controles de peso y de calidad de las diferentes secciones de producción.
- La empresa estaba trabajando a pérdidas.
- Las maquinarias y equipos tenían que ser reponteciados.
- El nivel de devolución y reclamos son altos.
- Falta de equilibrio en el proceso productivo.
- Deficiencias en la organización tanto en lo administrativo como en la producción.

2.2.3. Funciones de Areas

2.2.3.1. Area de Ventas.-

El área de ventas esta encargada de la venta de los productos que la planta produce en sus diferentes procesos productivos, el área de ventas esta conformada de la siguiente manera:

(Cuadro II – 4)

| PERSONAL | FUNCIONARIO | CANTIDAD |
|--------------------------|--------------------|-----------------|
| Jefe de ventas | Gerente. General | 1 |
| Ejecutivo de ventas | Vendedor | 1 |
| Secretaria | Secretaria | 1 |
| TOTAL DE PERSONAL | | 3 |

- El área de ventas esta estrechamente unida al área de producción en cuanto coordinar la mejor atención del cliente, coordinando los siguientes factores:
 - ◆ Fecha de entrega
 - ◆ Tipo de material
 - ◆ Calidad del producto
 - ◆ Uso del producto.
 - ◆ Precio de los productos vendidos.
- El área de ventas también esta en constante coordinación con el área de Finanzas, el cual autoriza la atención o no-

atención de los clientes debido a que los bancos califican o descalifican a los clientes que piden crédito.

2.2.3.2. Area de producción.-

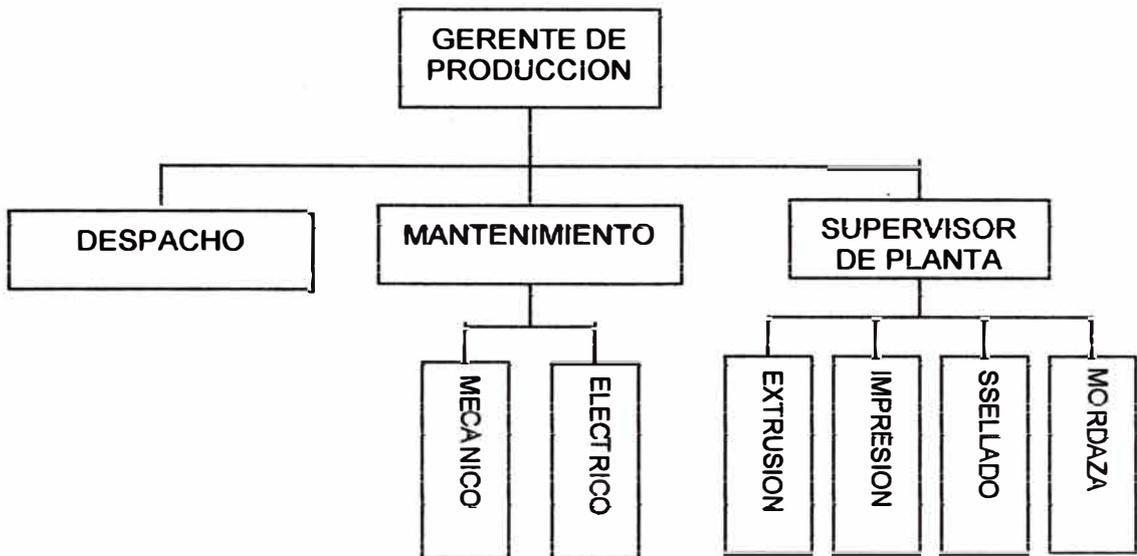
En el área de producción el personal esta concentrado en el manejo de los recursos materiales de la empresa, lo cual representa el capital de la empresa, es el área de la cual depende que los índices de producción mejoren o empeoren, por lo que la preparación de cada uno de sus miembros es de vital importancia para el mejor funcionamiento de la empresa, también debemos notar que la parte de planificación de la producción es importante por que cuando no existe planificación no tenemos que controlar,

Esta área son importante las siguientes las siguientes funciones:

- **PLANIFICACION**
 - **COORDINACION**
 - **DIRECCION**
 - **ORGANIZACION**
 - **CONTROL**
- En la actualidad la parte del manejo de estas funciones no se encuentran en total funcionamiento debido a que el personal que esta involucrado en esta área no esta preparado para que sus funciones que le competen a cada uno de ellos no estén bien direccionadas.

A continuación detallamos la estructura organizacional del área de producción.

(Fig. II - 2)



➤ A continuación detallamos el personal de producción.

Personal de Producción

(Cuadro II - 5)

| Personal | Funcionario | Cantidad |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Gerente de Producción | Ing. Industrial | 1 |
| Despacho y Almacenes | Técnico | 2 |
| Mecánico | Mecánico | 1 |
| Electricista | Electricista | 1 |
| Supervisores | Técnico | 2 |
| Control de calidad | Técnico | 2 |
| Extrusión | Operarios | 12 |
| Impresión | Técnicos | 2 |
| Sellado | Operarios | 12 |
| Mordaza | Operarios | 6 |
| TOTAL DE PERSONAL | | 41 |

La política establecida para esta área es la siguiente:

- Incrementar la productividad tanto en lo referente a recursos humanos, materiales, maquinarias y equipos
- Desarrollar nuevas técnicas de trabajo
- Desarrollar la capacitación de los trabajadores.
- Realizar la reparación de la maquinarias en el menor tiempo posible y mantener repuestos claves.
- Es mejorar las condiciones de trabajo.
- Obtener un nivel adecuado de inventarios tanto de materia prima, producto en proceso y producto terminado, es decir nuestro flujo de inventario debe responder para que la empresa tenga capacidad de pago de sus obligaciones que responda a la expectativa de un flujo de caja.
- Integrar a los trabajadores al sistema de trabajo, cuidado de sus maquinas, mantener orden y limpieza, brindando información verdadera en sus partes de producción.
- Reclutamiento adecuado de personal, es decir que reúnan los requisitos para los trabajos que son contratados.

2.2.3.3. Area de Administración y Finanzas.-

La política del área de administración y finanzas es la siguiente:

- El uso eficiente de recursos financieros, tanto internos como externos.
- Disminuir todo lo que sea gastos financieros de la empresa.
- Registrar y ordenar adecuadamente todos lo movimientos tanto activos y pasivo de la empresa con la finalidad de dar información exacta de la empresa.
- Es buscar recursos financieros externos en plazos y condiciones favorables en caso de que sea necesario.

2.3. Aspectos de Producción y tecnología

La producción de empaques plásticos flexibles tiene como característica principal de tener cinco áreas bien definidas y son:

- Area de Extrusión
- Area de Impresión
- Area de Sellado
- Area de Mordaza
- Area de Paletizado.- Llamada al área de reciclado.

Los equipos y maquinarias del área de producción tienen una antigüedad que varia entre 15 a 20 años. Dichos equipos y maquinarias

requieren de un servicio de mantenimiento por lo cual se solicita los servicios de terceros.

En el área de producción se trabaja en tres turnos con personal masculino que oscila entre 18 a 35 años, cuya experiencia la adquieren a través de los años de servicios.

Actualmente, la producción en la planta tiene varios procesos en el cual existen varios factores que contribuyen a la deficiencia de la producción, por tal se tiene que regular dichos factores como la cantidad de horas de parada de las maquinas, deficiencias de equipos como motores eléctricos, equipos de alimentación de la materia prima, rotación del personal obrero, etc.

2.3.1. Productos

Los principales productos que tenemos en la planta son los siguientes:

| ➤ Productos con impresión | Productos sin impresión |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Mangas | <ul style="list-style-type: none">• Mangas |
| <ul style="list-style-type: none">• Bolsas | <ul style="list-style-type: none">• Laminas |
| <ul style="list-style-type: none">• Laminas | <ul style="list-style-type: none">• Bolsas |

AREA DE EXTRUSION.

Los productos que se obtienen en el proceso de extrusión son mangas de polietileno y se clasifican de la siguiente manera:

Por el tipo:

Mangas abiertas

Mangas cerradas

Por el color

Transparentes

De colores con el uso de aditivos.

AREA SELLADO

El área de sellado se obtiene los empaques plásticos individualmente que consiste en el corte y sellado automáticamente.

Tenemos los siguiente tipos de sellados:

Sellado Lateral

Sellado de fondo

AREA DE IMPRESION

El área de impresión se obtiene las mangas impresas, con longitudes o diseños en colores que varia de un color hasta cuatro colores a través de maquinas FLEXOGRAFICA. Tenemos los siguientes tipos de impresión.

- Impresión de 1 color por lado
- Impresión de dos colores por lado
- Impresión de tres colores por lado y cero por el otro lado
- Impresión de 4 colores por un lado.

AREA DE MORDAZA

El área de mordaza complementa con una cinta de polietileno para reforzar la entrada de la bolsa. Estos tipos de bolsas son para uso industrial cuyas medidas oscilan entre 0.50 cm hasta 61 cm de ancho.

AREA DE PELETIZADO

El área de peletizado consiste en el reciclado de las mermas y materia prima de baja calidad.

Actualmente el proceso de reciclado se lleva en tres etapas:

- Picado
- Aglomerado
- Peletizado

2.3.2. Características técnicas de los productos:

Tenemos tres características principales de los productos de empaques plásticos.

A. Según por su resistencia mecánica y brillantez:

- Alta resistencia mecánica y opaco (poco brillo)
- Baja resistencia mecánica y alto brillo.

B. Según por la materia prima:

- Alta resistencia mecánica con material de uso pesado.
- Baja resistencia mecánica con material de uso general.

Tenemos el siguiente cuadro general según la resistencia y el material utilizado para la producción de bolsas plásticas en nuestro medio.

(Cuadro II – 6)

| Materia Prima | Resistencia Mecánica | Brillantez | Transparencia |
|-------------------------|----------------------|------------|---------------|
| Material de uso Pesado | Alta | Opaco | Bajo |
| Material de uso General | Baja | Alta | Opaco |

C. Otras características de nuestros productos son:

- Termocontrable
- Sin impresión
- Microperforadas
- Películas de colores
- Impresión

A continuación definiciones para cada uno de ellos:

Termocontraible.- La característica principal de este producto es que al pasar por un horno a una temperatura de 150° C a 200°C, el film toma la forma del producto al cual esta contenida.

Microperforada.- Esta característica del film se realiza a la película con el objeto quedando se forme la bolsa elimine el aire a través de los huecos.

Impreso.- El film impreso es cuando el film haya pasado a través de una impresora Flexográfica, la cual deposita tinta en un film previamente tratado mediante descargas electrostáticas llamado tratamiento corona.

Sin Impresión.- Es cuando el film solamente ha salido directamente de la extrusora y puede ser un film de color o transparente.

Películas de colores.- Es cuando el film transparente a sufrido un proceso de pigmentación, mediante el colorante concentrado en resina plástica llamado masterbatch.

2.3.3. Materia Prima e Insumos

Toda la materia prima e insumos son importados, los productos fabricados en nuestros procesos son derivados del petróleo, de procesos de crackeización del petróleo, obteniendo primero el ETILENO base para obtener cadenas carbonadas largas en forma lineal los lineales y los ramificados los convencionales.

2.3.3.1. Materia prima

Los polietilenos se clasifican según su viscosidad. El MELINDEX es el factor con que se trabaja en la producción de películas, mangas, siendo este factor igual a inversamente proporcional a la viscosidad, la clasificación es la siguiente.

- Polietileno de baja densidad (918-925 gr/dm³)
- Polietileno de Mediana densidad (925-930 gr/dm³)
- Polietileno de alta densidad (930-935 gr/dm³)
- Polietileno de baja y alta densidad para la producción de películas (film) o mangas.

Clasificación por su estructura química.

Se clasifica en tres grupos:

Convencionales.- Son partículas granuladas cuyas cadenas carbonadas son de forma ramificadas.

Lineales.- Son partículas granuladas cuya cadena principal carbonada es lineal. Material usado en combinación con el uso general y uso pesado mejorando las propiedades de elongación de las películas.

Reprocesadas.- Son películas sobrantes en el proceso de fabricación.

CLASIFICACIÓN POR EL USO.

Uso General.- Utiliza la materia prima convencional para producir películas delgadas y gruesas. Las películas delgadas se obtienen bolsas de alta transparencia y brillo, son para uso comercial

VER ANEXO 9.

Uso Pesado.- Utiliza la materia prima convencional para producir películas gruesas de alta resistencia mecánica y de apariencia opaca, este material es usado para obtener bolsas para uso industrial.

Uso Lineal.- Utiliza materia prima de cadenas carbonadas lineales para obtener películas que pueden combinarse con los materiales convencionales tanto el uso pesado y el uso general.

Estos materiales se pueden dividir en dos clases:

Materiales lineales con aditivo.- Se utiliza para películas delgadas

Materiales sin aditivo.- Se utiliza para películas gruesa y para uso industrial.

2.3.3.2.-Insumos

Tenemos las descripciones de los siguientes insumos por secciones:

Sección de Extrusión

Resina de Pigmentación (Colorante).- También se les denomina Colorantes Masterbach, es un polietileno lineal de alto Melindex, permite la dispersión de los pigmentos orgánicos y no orgánicos del colorante para la producción de películas y/o mangas.

Información técnica de colorantes plásticos –

(Ver Anexo N° 2)

Aditivo Antiblock.- Pertenece a la familia de insumos Masterbach, sirve para evitar el bloqueo de las mangas o películas.

Aditivo Ultra Violeta.- También pertenece a la familia de insumos Masterbach, es usado para evitar la degradación de la película de polietileno cuando esta expuesto al sol.

Sección de Impresión

Las tintas de impresión flexográficas se clasifican por su uso:

Tintas Termoresistentes.- Son aquellas tintas que resisten a ciertas temperaturas de acuerdo a la aplicación de un producto determinado sea mangas o películas

Tintas Antialcali.- Tintas que resisten al ataque de los detergentes.

Tintas Antigrasas.- Es una tinta exclusivamente para uso de bolsas para alimentos.

Tintas Flexonormal al Alcohol.- Son tintas que se usan para envolturas y embalajes de alimentos, artículos industriales.

Información técnica de tintas

Ver Anexo N° 3

Clasificación de tintas por su uso:

Cuadro N° II – 7

| Tinta | <i>Alimentos</i> | <i>Detergentes</i> | <i>Uso General</i> |
|-----------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Alcalina | | X | |
| Antigrasas | X | | |
| Termoresistente | | X | X |
| Flexonormal | | | X |

Solventes.- Insumos que se combinan con las tintas de impresión, tenemos:

Solvente alcohol IPA.- Se combina con toda clase de tinta.

Acelerador Aceta.- Permite el secado en menor tiempo de la tinta.

Retardador Butanol.- Permite el retardo del secado de la tinta.

Sección de Sellado

Teflón.- Usado para evitar que las bolsas se peguen en el momento del pegado a través del calor. Es un insumo indirecto de fabricación.

2.3.4. Maquinaria y equipo

Las maquinarias usadas en el proceso de obtención de films o películas son:

A. Sección de Extrusión

Se utiliza las maquinas extrusoras de capas, a partir de 1 a 5 capas, las extrusoras de 2 o más capas son usadas para la producción de películas con mayor barrera al oxígeno, lo que permite para el uso de alimentos.

La extrusora puede ser:

- Cabezales de dado plano
- Cabezales de dado circular

Partes de una extrusora.- Esta compuesta de los siguiente elementos generales.

- Motriz: Motor eléctrico con variador de velocidad.
- Alimentador: Tornillo dosificador, donde se mezcla los materiales
- Cabezal: Donde también plastifica el material y forma la burbuja de la película
- Tablero de control de extrusora.

Relación de soplado de los materiales

- La relación de soplado de los materiales es muy importante para obtener una manga o película de buena resistencia mecánica.

Cálculo de relación de soplado.

La relación de soplado viene a ser la relación del diámetro de la burbuja y del diámetro del dado del cabezal.

Diámetro de la Burbuja / Diámetro Dado Cabezal = Relación Soplado

Relaciones Recomendadas

- Polietileno de Baja Densidad = 1.7 – 2.5

- Polietileno de Alta Densidad = 4 – 5.5

Relación L/D (Longitud de tornillo VRS, diámetro de Tornillo)

Esta relación es importante porque nos da la seguridad de la función de plastificación del chip es buena.

Relación de L/D Recomendada

L (Longitud de tornillo) / D (Diámetro de tornillo) = 20-30

Esto depende del tiempo de permanencia en el tornillo, lo cual esta en función del calor acumulado desde el inicio de la entrada del chip hasta la salida de la película o film.

VER ANEXO 3

Relación de Maquinarias en Planta

EXTRUSORA N°1

Código de inventario : 001

CARACTERISTICAS TECNICAS

Marca : CARNEVALI
Año de fabricación: : 1985
Producción : 15000 Kg./mes
Potencia consumida : 5.6 KW
Diámetro de tornillo : 40 mm.
Relación L/D : 20/1.

EXTRUSORA N°2

Código de inventario : 002

CARACTERISTICAS TECNICAS

Marca : CARNEVALI
Producción : 24000 Kg./mes
Potencia consumida : 18.20 KW
Diámetro de tornillo : 60 mm.
Relación L/D : 20/1.

EXTRUSORA N°3

Código de inventario : 003

CARACTERISTICAS TECNICAS

Marca : CARNEVALI
Procedencia : IALEMANIAA
Año : 1988
Producción : 39,000 Kg./m
Diámetro de tornillo : 60 mm.
Relación L/D : 20/1.
Potencia consumida : 21.36 KW.

EXTRUSORA N°4

Código de inventario : 004

CARACTERISTICAS TECNICAS

Marca : CARNEVALI

| | | |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| Procedencia | : | ALEMANIA |
| Tomillo de diámetro | : | 70 mm. |
| Año | : | 1990 |
| Potencia consumida | : | 55 KW |
| Producción Mensual | : | 30,000 kilos |
| Diámetro de tornillo | : | 70 mm. |
| Relación L/D | : | 30/1. |
| Anchos de manga | : | Mínimo: 20" y Máximo: 50". |

EXTRUSORA N° 5

Código de inventario : **005**

CARACTERISTICAS TECNICAS

| | | |
|----------------------------|---|------------------|
| Marca | : | CARNEVALI |
| Procedencia | : | ALEMANIA |
| Producción | : | 15000 KW |
| Año de fabricación | : | 1995 |
| Potencia consumida | : | 12.25 KW |
| Tomillo de diámetro | : | 40 mm. |
| Relación L/D | : | 25/1 |

EXTRUSORA N° 6

Código de inventario : **006**

CARACTERISTICAS TECNICAS

| | | |
|--------------------|---|------------------|
| Marca | : | CARNEVALI |
| Procedencia | : | ALEMANIA |

| | | |
|----------------------|---|-----------|
| Producción | : | 1500 Kg/h |
| Año de fabricación | : | 1995 |
| Potencia consumida | : | 30 KW |
| Tornillo de diámetro | : | 80 mm. |
| Relación L/D | : | 16/1 |

B. Sección de Sellado

SELLADORA N° 1

Código de inventario : 009

CARACTERISTICAS TECNICAS

Marca : GESSE

Año de fabricación : 1990

Procedencia : Alemania

Sello doble propósito

Sello lateral

Sello fondo

Sello Simple

Sello Doble

Ancho máximo de sellado 30" (pulgadas).

Largo máximo: 65 cm

SELLADORA N° 2

Código de inventario : 010

CARACTERISTICAS TECNICAS

Marca : **GESSE**
Año de fabricación : **1990**
Procedencia : **Alemania**
Producción mensual : **364000**

Sello fondo

- **Sello fondo Simple**

- **Grueso**

- **Delgado**

Sello fondo Doble

Ancho máximo de sellado 1000 cm.

Avance o longitud máxima de sellado 150 cm.

Propósito de sellado de bolsas gruesas.

SELLADORA N° 3

Código de inventario : **011**

CARACTERISTICAS TECNICAS

Marca : **GESSE**

Año de fabricación : **1985**

Procedencia : **Alemania**

Producción mensual : **130000**

Propósito : **Sellado de bolsas grandes colchones y**

fundas de hasta 2 m de ancho y longitud máxima 4 mt

Tipo de sellado : **Sello fondo**

SELLADORA N° 4

Código de inventario : 012

CARACTERISTICAS TECNICAS

Marca : GESSE

Año de fabricación : 1985

Procedencia : Alemania

Producción mensual : 1170000

Propósito: : Sello de fondo de hasta 1 m de ancho.

SELLADORA N° 5

Código de inventario : 013

CARACTERISTICAS TECNICAS

Marca : GESSE

Año de fabricación : 1985

Procedencia : Alemania

Producción mensual : 1170000

Propósito:

Producción bolsas sello lateral.

Bolsas con:

- Asa postiza**
- Troquel**
- Dobles en el fondo**
- Dobles en la boca con sellado de dobles.**

Ancho máximo 24 pulgadas

Avance máximo 22 pulgadas.

SELLADORA N° 6

Código de inventario : 014

CARACTERISTICAS TECNICAS

Marca : GESSE

Año de fabricación : 1985

Procedencia : Alemania

Producción mensual : 585000

Propósito: Producción bolsas sello lateral con troquel reforzado y sello de fondo

(Ver Anexo N° 4)

C. Sección de Impresión

IMPRESORA N°1

Código de inventario : 024

CARACTERISTICAS TECNICAS

Marca : UTECO

Año de fabricación : 1985

Procedencia : ITALIA

Cantidad de colores 4

Ancho máximo de impresión 30 pulgadas

Registro máximo de impresión 104 cm.

Estaciones independientes

de 200 líneas/pulgadas

IMPRESORA N° 2 de nueva en planta

Código de inventario : 025

CARACTERISTICAS TECNICAS

Marca : UTECO

Año de fabricación : 1985

Procedencia : Italia

Cantidad de colores : 2

Ancho máximo de impresión 1.00 metro

Registro máximo de impresión: 80 cm.

Estaciones independientes:

Aniloux de 350 líneas/pulgadas

(Ver Anexo N° 5)

D. Sección de Mordaza

MORDAZAS

Código : 013

CARACTRISTICAS TECNICAS

Marca : VARGAS

Año de fabricación : 1994

Procedencia : Fabricación nacional

Producción mensual : 360000

7 máquinas de adicionar cintas en la boca de las bolsas para que puedan ser cocidas.

Máquinas con funcionamiento neumático.

Equipos

Tratadoras Electroestática.- Es el equipo que hace la descarga eléctrica sobre el film que sale de la extrusora para ionizar la superficie de la película y con este tratamiento llamado electrostático puede imprimir la superficie de los films sin que esta se desprenda.

2.4. Proceso de producción

Descripción.- El proceso de producción de mangas, bolsas, mantas y otros productos derivados del proceso de extrusión de películas para la obtención de mangas de polietileno.

Los procesos a seguir para la obtención de los diversos productos de la planta son: Extrusión, Impresión, Sellado, Mordaza, Mantas y Gofrado.

Sección de Extrusión.

Es el primer proceso para la obtención de mangas a partir de los pellets o bolitas de polietileno a través de una maquina extrusora a una temperatura promedio de 150° y espesores definidos según los pedidos.

Control de Calidad

Se controla constantemente el peso en gramos por cada metro lineal y a su vez la resistencia de la manga.

Especificaciones técnicas del material

Melindex.- lo que viene hacer el deslizamiento de gr/minuto de polietileno a una temperatura de 190°C, visto de otro punto de vista es similar a la viscosidad

Sección de Impresión.

Esta sección consiste en procesar la manga de polietileno previamente tratada electrostáticamente, lo que permite la impresión mediante la técnica de Flexografía, siendo este proceso de impresión continua. Este proceso representa el valor más alto del valor agregado de todos los procesos.

La impresión Flexográfica consiste la transferencia de tinta mediante rodillos y esta compuesta por los siguiente elementos:

- Rodillo de Jebe
- Rodillo de Portaclisse
- Rodillo de Aniloux
- Rodillo Matriz

Sección de Selladoras.

Esta sección tiene dos tipos de sellados: Selladora lateral y Selladora de fondo.

Selladora lateral.- En este tipo de máquina selladora realiza la operación de sellado (pegado) y corte por cada lado. Generalmente pasan bolsas transparentes y bolsas sin impresión.

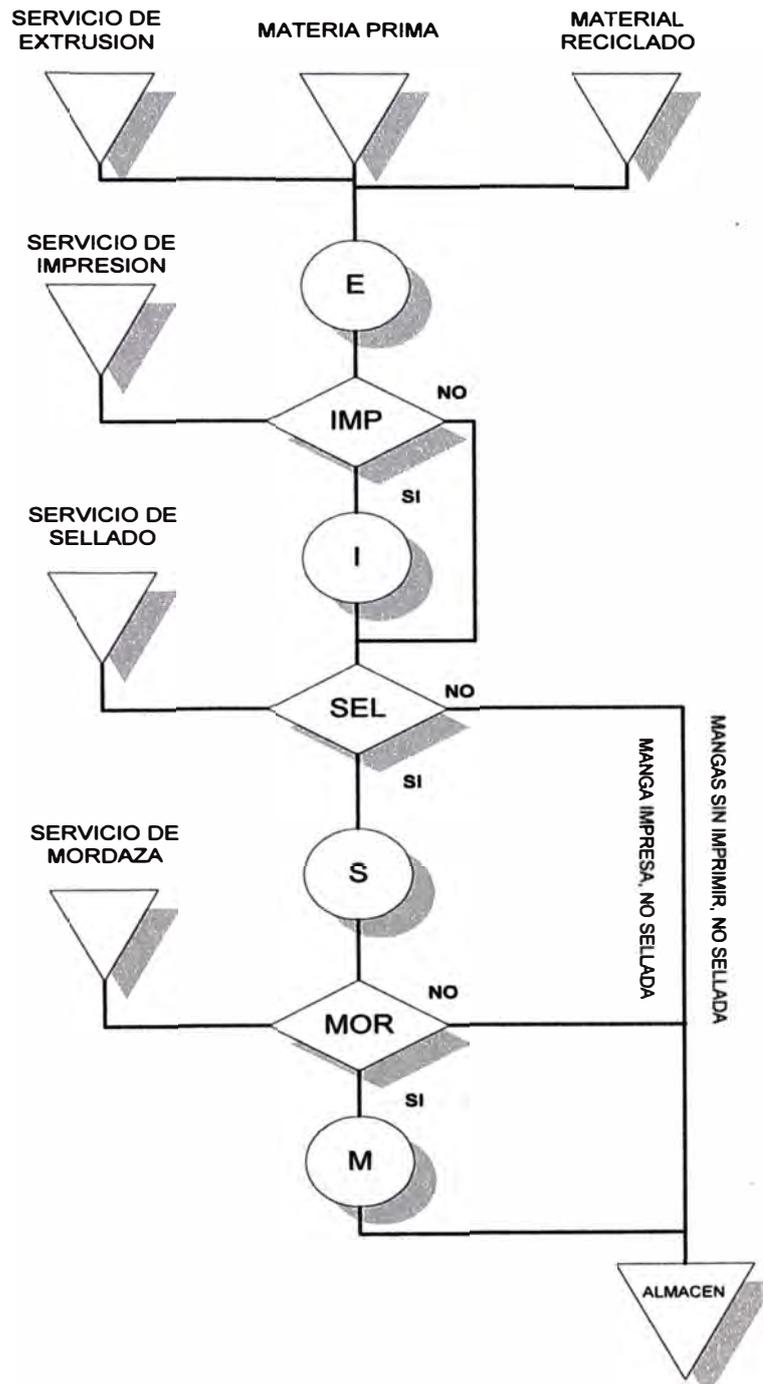
Selladora de Fondo.- Consiste en que la bolsa tiene el sellado en fondo, estas bolsas son selladas así para obtener mayor seguridad en el sellado, es

usado en bolsas que van a soportar peso. Generalmente pasan bolsas impresas y sin impresión.

2.4.1. Esquema del Proceso Productivo Actual

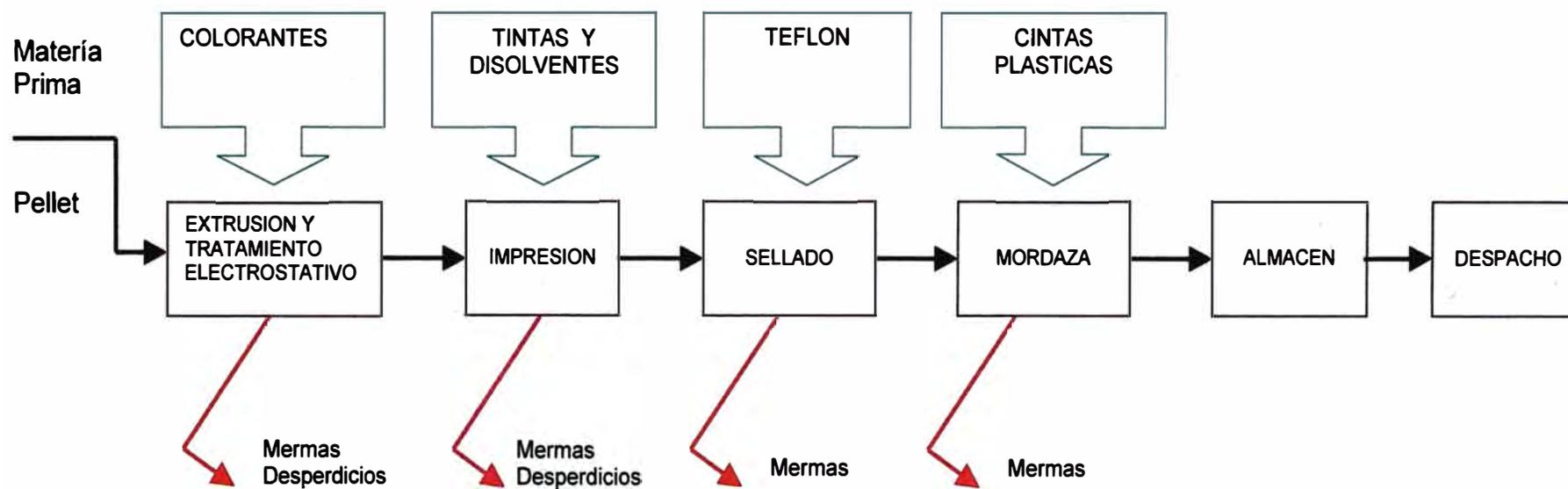
(Fig. II – 3)

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE DIFERENTES PRODUCTOS



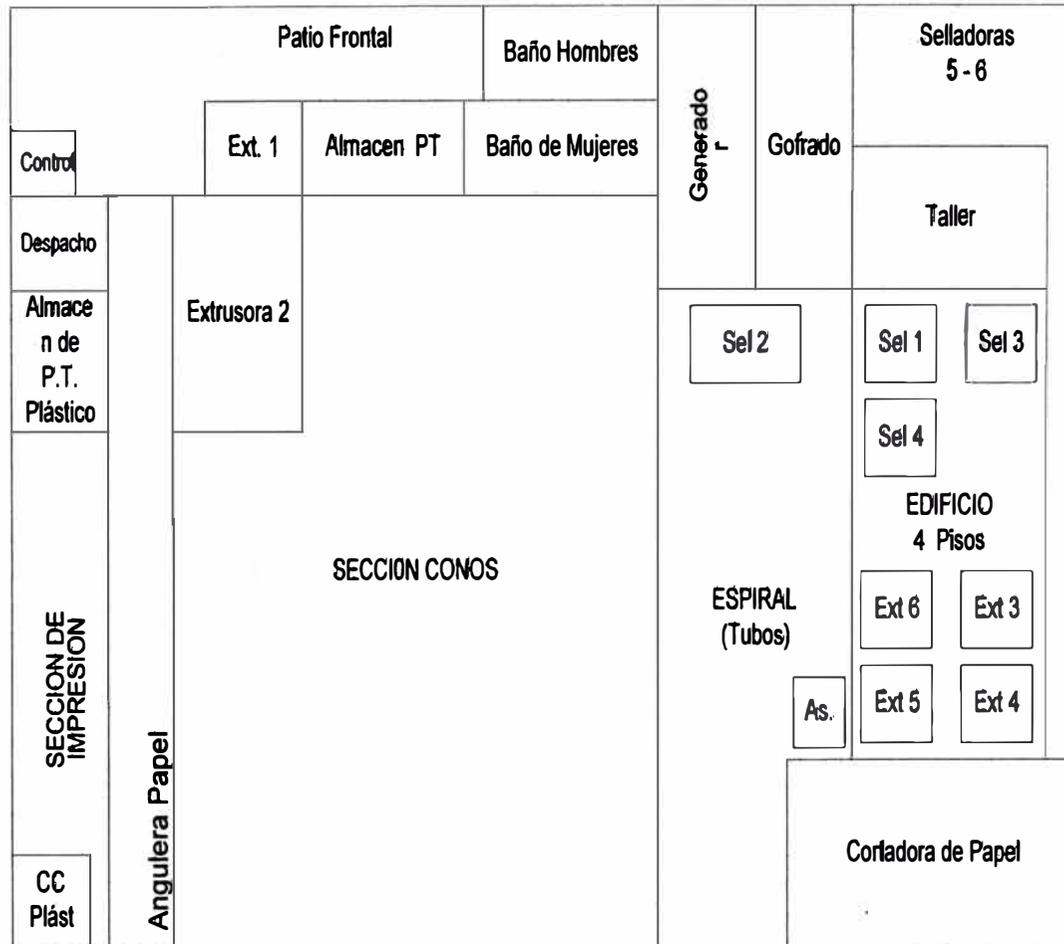
2.4.2. Esquema del Proceso General de Producción de Bolsas Flexibles de Polietileno

(Fig. II - 4)

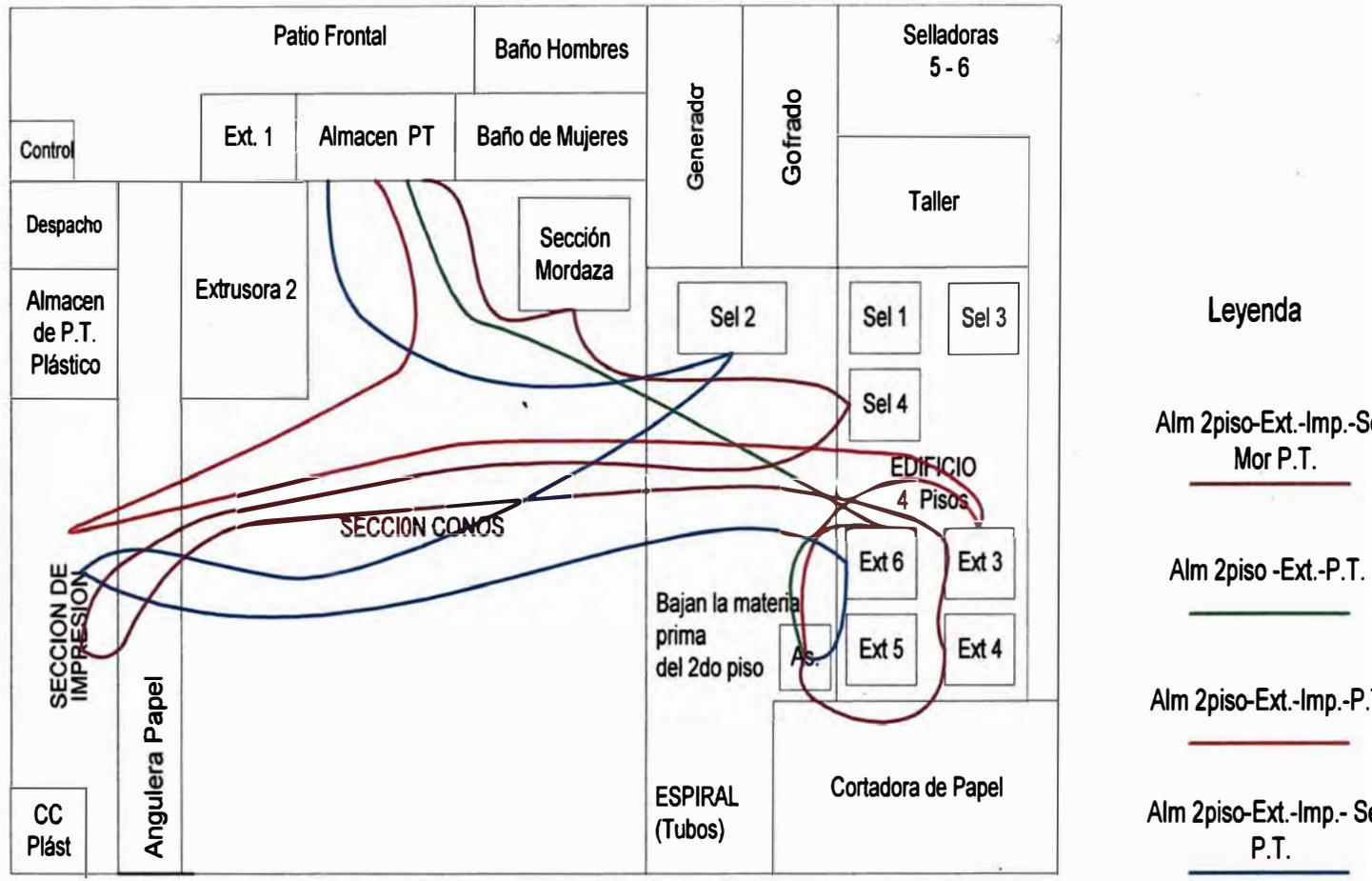


2.4.3. Distribución de Planta Actual

(Fig. II – 5)



2.4.4. Diagrama de Recorrido Actual – (Fig. II – 6)



- Leyenda**
- Alm 2 piso-Ext.-Imp.-Sel-Mor P.T. —
 - Alm 2 piso -Ext.-P.T. —
 - Alm 2 piso-Ext.-Imp.-P.T. —
 - Alm 2 piso-Ext.-Imp.- Sel-P.T. —

As.= Ascensor

2.4.5. Diagrama de Operaciones Actual

(Cuadro II – 8)

| Nombre del Producto: Bolsas | | | | | Código | | | | | | | |
|---|--------|---|---|---|--------------|--------------------|----------------|-------------------------|----------------------|----|----|------------------------------|
| Cantidad: 4350 kilos | | | | | Fecha | | | | | | | |
| Medida | | | | | Elaborado | | | | | | | |
| Peso | | | | | Hoja 1/5 | | | | | | | |
| Descripción del Evento | Evento | | | | Tiempo (min) | Tiempo Total (min) | Distancia (mt) | Cantidad de Operaciones | Observación | | | |
| | ○ | ◻ | → | ▽ | | | | | | | | |
| Traslado de M.P a planta | | | | | 15 | 600 | 30 | 20 | Coche de 250 kg. c/u | | | |
| Elaboración de Manga Plástico | | | | | | | | | | | | |
| Traslado de mangas a sec. Impresión | | | | | | | | 10 | 200 | 20 | 10 | Bolsa de 150 kilos x coche |
| Operación de Impresión de mangas | | | | | | | | | | | | |
| Traslado de mangas impresas a sec. Sellado | | | | | | | | 10 | 100 | 20 | 10 | Bolsa de 150 kilos x coche |
| Traslado de mangas extrusión a sec. Sellado | | | | | | | | 5 | 75 | 8 | 30 | Coches de 150 kilos |
| Sellado de mangas | | | | | | | | | | | | |
| Traslado de productos terminados a almacén | | | | | | | | 15 | 300 | 25 | 20 | Coches de 200 kilos de |
| Almacén de productos terminado | | | | | | | | | | | | 4.000 a 5.000 kilos por día. |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Total | 2 | 1 | 5 | 1 | 1275 | 103 | 90,00 | | | | | |

2.4.6. Capacidad de Planta Instalada Actual.

La capacidad instalada de producción esta dada por la producción actual de la producción la cual esta dada por la capacidad de cada proceso que a continuación enumeramos:

Capacidad De Producción Actual De La Sección Extrusión

La capacidad de producción actual esta dada por la producción de las 6 maquinas extrusoras con que se cuentan en la planta hasta antes de la repotenciación de esta maquinaria con la finalidad de aumentar la capacidad de producción:

Cuadro N° II – 9

| Maquina extrusora | Producción kilos/día |
|------------------------|----------------------|
| Extrusora 1 | 350 |
| Extrusora 2 | 600 |
| Extrusora 3 | 1.200 |
| Extrusora 4 | 700 |
| Extrusora 5 | 500 |
| Extrusora 6 | 1.000 |
| Total producción kilos | 4.350 |

Capacidad De Producción Actual De La Sección Impresión

La capacidad de producción de la sección impresión esta dada por la producción actual de la maquina, la cual falta debido a la falta de planeamiento de la producción pierde muchas horas maquina y horas hombre, siendo también debido a que nos se estableció la cantidad mínima de la cual permite un mayor tiempo efectivo de trabajo.

Cuadro N° II – 10

| Maquina Impresora N° | Producción (Metros/día) | Producción (Metros / mes.) |
|----------------------|-------------------------|----------------------------|
| Maquina Impresora 1 | 7,500 | 225,000 |
| Maquina Impresora 2 | | |

Cabe anotar que este proceso en su gran porcentaje depende la velocidad de la maquinaria, ya que los tiempos de carga y descarga son mínimos ya que los montajes de los clisés se trabaja en paralelo cuando la maquina se encuentra trabajando o imprimiendo.

Capacidad Actual De Sellado

La capacidad actual de sellado esta dado por la producción de las maquinarias hasta antes del proceso de repotenciación, esta producción esta medido en metros los cuales a su vez puede traducirse en bolsas por minuto según sea el tamaño de la bolsa.

Cuadro N° II – 11

| Maquinas selladoras | Producción (metros/día) | Producción (metros/hr) |
|---------------------|-------------------------|------------------------|
| Selladora 1 | 11,232.00 | 468.00 |
| Selladora 2 | 11,995.20 | 499.80 |
| Selladora 3 | 9,000.00 | 375.00 |
| Selladora 4 | 45,000.00 | 875.00 |
| Selladora 5 | 12,672.00 | 528 |
| Selladora 6 | 13,536.00 | 564 |
| | 103,435.20 | 4,309.80 |

Capacidad De Producción De Mordazas.-

La capacidad de producción de las mordazas estaba por debajo del nivel que se debía hacer, actualmente contamos con tres maquinas de colocar mordazas a la bolsa de fertilizantes en su mayoría de este tipo de bolsas.

Cabe observar que este trabajo depende exclusivamente de la mano de obra, a diferencia de los procesos anteriores.

Cuadro N° II – 12

| Maquina | Producción 8 hrs. |
|-----------|-------------------|
| Mordaza 1 | 400 |
| Mordaza 2 | 400 |
| Mordaza 3 | 400 |
| Total | 1,200 |

2.4.7. Productividad de la planta

La productividad de la planta se mide para cada proceso que a continuación detallamos:

1. Relación de la productividad de la sección extrusión

Es la cantidad de kilos producidos entre la cantidad de horas hombres trabajados.

Productividad Mensual = (Producción. Mensual / # hrs hombre trabajadas mensual)

horas hombres trabajadas por mes

de Operarios = 4

horas trabajadas diarias = 24 hrs por día

días trabajadas = 30 días

Horas trabajadas por mes = 4 op. x 24 hora. X 30 días

= 2880 hrs hombres

Productividad de la M.O. = 1.350.000 kilos/ 2.880 hrs h-h

= 46.88 kilos / kil – hh

2. Productividad de la sección de Sellado

La productividad de la sección de sellado esta relacionada entre los kilos producidos al mes entre la cantidad de horas hombre trabajadas al mes.

Cuadro N° II – 13

| Descripción | # hrs trab por día | # días trab por mes | Total hrs hombres trabajadas |
|----------------|--------------------|---------------------|------------------------------|
| Selladora N° 1 | 18 | 26 | 468 |
| Selladora N° 2 | 16 | 28 | 448 |
| Selladora N° 3 | 16 | 20 | 320 |
| Selladora N° 4 | 20 | 26 | 520 |
| Selladora N° 5 | 24 | 26 | 620 |
| Selladora N° 6 | 8 | 20 | 160 |
| Total | 102 | | 2536 |

CALCULO DE LA PRODUCTIVIDAD EN SELLADO

Productividad de Sellado (Mts / hrs - hombre) = Metros de sellado
producido al día/ 102 hrs- hombre

Metros producidos por día = 103.435.20

Productividad = 103,435.20/102 hrs día = 1014.07 metros / hr. hh

3. Productividad de la sección de Impresión

La productividad de la sección de impresión esta medida de acuerdo a los kilos producidos al mes entre la cantidad de hora hombre trabajadas al mes, aunque la cantidad de kilos producidos depende del gramaje por metros lineal que tenga la manga de plástico.

Cálculo de la cantidad de hrs. hh utilizadas en la sección sellado

Cuadro N° II – 14

| Personal | Cantidad de personal por turno | Hrs. Por turno 10 hrs |
|------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| Día | 2 | 20 |
| Noche | 2 | 20 |
| Total hrs. Hombre imp. | | 40 |

CALCULO DE PRODUCTIVIDAD DE IMPRESORA

Formula : prod. Metros día / hr. Hh trabajadas

Productividad = 7,500 Mts día / 40 hrs. Hh

= 187.5 Mts. Hr - hh

Nota.- La productividad es alta cuando el mantenimiento de las máquinas es bueno, es decir las máquinas no tienen parada por reparaciones.

EFICIENCIA DE LA SECCION EXTRUSION

En este proceso la eficiencia se mide sobre la base de la cantidad de plástico desperdiciado y a la producción de bobinas hechas ya sea para despacho o para seguir otro proceso.

EFICIENCIA DE LA SECCION IMPRESION

Esta expresado por la cantidad de kilos buenos producidos y kilos desperdiciados procesados en esta sección.

A continuación mostraremos cuadros diarios, semanales y mensuales de desperdicio en esta sección.

EFICIENCIA DE LA SECCION SELLADO

La eficiencia de sellado esta medida por la cantidad de bolsas selladas y la cantidad de bolsas buenas todo esto expresado en kilos.

A continuación mostraremos cuadros diarios, semanales y mensuales de desperdicio en esta sección.

EFICIENCIA DE LA SECCION MORDAZA

Es la relación de bolsas con mordaza producidas y bolsas falladas con mordazas, aquí el porcentaje de bolsas falladas por mordazas es bajo, todos estos valores se expresan en kilo producidos.

A continuación mostraremos cuadros diarios, semanales y mensuales de desperdicio en esta sección.

Producción 8 hrs = (480 minutos / tiempo standard)

EFICIENCIA DE LA PLANTA

La eficiencia total de la planta esta medida por la producción diaria del proceso de extrusión y la cantidad de kilos de desperdicio de plástico hecho en todos los proceso de fabricación.

$$\text{Eficie. Planta} = (\text{Desperdicio (Extrusión + Impresión + Sellado + Mordazas)}/\text{Producción diaria de Extrusión})$$

EFICIENCIA DE LA PRODUCCION

La eficiencia de la producción es la cantidad de desperdicio sobre el 100% de la producción.

La eficiencia de producción lo medimos en cada proceso de producción.

2.5. Costo de producción.-

En el costo de producción tomamos los costos relevantes que influyen directamente en el costo de producción, como son los costos:

- Costo de la Materia Prima
- Costo de producción de la Sección Extrusión.
- Costo de la Sección Impresión
- Costo de la sección Sellado.
- Costo de la Sección Mordaza.

2.5.1. Costo de materia Prima

Tenemos el siguiente costo de materia Prima, considerando la compra solamente local, siendo estos precios mayores a los de importación directa los cuales pueden estar a un precio por de debajo en un 11 % del precio de compra local, pesar de los costo financieros y otros costos como la salida de aduana.

Cuadro N° II – 15

| Descripción | Procedencia | Dólares / kilo |
|---------------------------|-------------|----------------|
| Polietileno (Uso General) | Local | 1.11 |
| Polietileno (Uso Pesado) | Local | 1.11 |
| Polietileno (Uso Lineal) | Local | 1.03 |
| Material reciclado | --- | 0.10 |
| Masterbach | Local | 2.80 |
| Tintas | Local | 5.30 por galón |

COSTO DE LA MATERIA PRIMA ACTUAL

Cuadro N° II – 16

| | Cantidad (Kilos) | Dólares / Kilo | Total |
|--------------------------------|---------------------|----------------|-------------|
| Uso General | 22.500 | 1,11 | 24.975 |
| Uso Pesado | 0 | 1,11 | 0 |
| Lineal | 17.500 | 1,03 | 18.025 |
| Peletizado | 15.000 | 0,25 | 3.750 |
| Importación | | | |
| Uso General | 22.500 | 1,03 | 23.175 |
| Uso Pesado | 16.500 | 1,03 | 16.995 |
| Lineal | 17.500 | 0,93 | 16.275 |
| | 111.500 | | 103.195 |
| COSTO PROMEDIO POR KILO | | | 0,93 |

OSERVACIONES.-

- A. El costo de peletizado o reciclado se toma el costo del servicio de peletizado que cuesta cual cuesta 0,25 dólares + IGV por kilo mandar fuera de planta para que se realice el proceso de reciclado.
- B. La compra promedio de la materia prima es de 50 de la demanda compra local y el 50 % restante es compra por importación.

2.5.2. Costo de producción de la Sección Extrusión

Costo de Mano de Obra.-

El costo de la mano de obra para la sección extrusión esta dado por el salario de los maquinistas más los beneficios sociales, el costo esta dado por cada uno de los procesos en la planta, siendo los

costos manejados en unidad de medida para que podamos cuantificar los costos de producción relacionados para cada proceso de producción.

Acá tomamos los costos mas relevantes que van influir directamente en los costo, tomando como costos relevantes:

- Costo de la M. De Obra
- Costo de la energía eléctrica

Todos los demás costos no influyen directamente en los costos de producción

COSTO DE LA MANO DE OBRA

Cuadro N° II – 17

| TURNO | CANT. PERSONAS | SALARIO SOLES | BENEFICIOS SOCIALES | COSTO TOTAL |
|-------------------------|----------------|------------------------|---------------------|---------------|
| PRIMERO | 4 | 14 | 0,5083 | 84,46 |
| SEGUNDO | 4 | 14 | 0,5083 | 84,46 |
| TERCERO | 4 | 28 | 0,5083 | 168,93 |
| TOTAL GASTO M.O. | | | | 337,86 |
| COSTO EN DOLARES | | | 96,53 | |
| T.C. | | 3,5 SOLES/DOLAR | | |

Cálculo de costo por kilo producido

Producción diaria-4,350-kilos

Costo de M.O. por kilo-0,02

COSTO DE FLUJO DE ENERGIA ELECTRICA

Cuadro N° II – 18

| MAQUINA | POTENCIA KW | COSTO KW/HR | COSTO DIA TOTAL (\$) | |
|-------------|----------------|----------------|-------------------------|-------|
| Extrusora 1 | 11,20 | 0,04 | 10,75 | 350 |
| Extrusora 2 | 18,20 | 0,04 | 17,47 | 600 |
| Extrusora 3 | 21,36 | 0,04 | 20,51 | 1.200 |
| Extrusora 4 | 55,00 | 0,04 | 52,80 | 700 |
| Extrusora 5 | 12,20 | 0,04 | 11,71 | 500 |
| Extrusora 6 | 34,254 | 0,04 | 32,88 | 1.000 |
| | | | 146,13 | 4.350 |

El costo de energía eléctrica por kilo de extrusión = 0.034 dólar

2.5.3. Costo de producción de la sección sellado

En el costo de producción en la sección de sellado, consideramos el costo de:

- ◆ Costo de Mano de Obra Directa
- ◆ El Costo de la Energía eléctrica

COSTO DE LA MANO DE OBRA

Cuadro N° II – 19

| Tumo | Cantidad. Personas | Salario Soles | Beneficios Sociales | Costo Total |
|------------------|-----------------------|------------------|------------------------|----------------|
| Primero | 6 | 14 | 0,5083 | 126,70 |
| Segundo | 6 | 14 | 0,5083 | 126,70 |
| Tercero | 6 | 28 | 0,5083 | 253,39 |
| TOTAL GASTO M.O. | | | | 506,79 |

Gasto de Mano de Obra en la sección de Sellado = 144,79 dólares

T.C. = 3,5 soles por dólar-

Costo de mano de obra en la sección de sellado por metro =

= 0,0014-dolares

COSTO DE LA ENERGIA ELECTRICA SELLADO POR METRO

Cuadro N° II – 20

| Maquina | Potencia (Kw) | Costo \$/Kw/Hr | Total \$ 24 Hrs | Metros Día |
|-------------|---------------|----------------|-----------------|------------|
| Selladora 1 | 2,30 | 0,04 | 2,21 | 11,232 |
| Selladora 2 | 3,00 | 0,04 | 2,88 | 11,995 |
| Selladora 3 | 9,13 | 0,04 | 8,76 | 9,000 |
| Selladora 4 | 5,00 | 0,04 | 4,80 | 45,000 |
| Selladora 5 | 7,60 | 0,04 | 7,30 | 12,672 |
| Selladora 6 | 27,40 | 0,04 | 26,30 | 13,536 |
| | | | 52,25 | 103,435 |

Cálculo de costo por metro de sellado (c. p. m. s.)

c. p. m s. = costo energía de 24 hrs./ Metros en 24 hrs

$$52,25/103435 = -0,0005$$

2.5.4. Costo de impresión

Los costos en el proceso de impresión tomadas en cuenta son los siguientes:

- ◆ Costo de la mano de obra
- ◆ Costo de energía eléctrica

COSTO DE LA MANO DE OBRA POR DIA

Cuadro N° II – 21

| Turno | Cantidad Personas | Salario Soles | Beneficios Sociales | Costo Total |
|---------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------|
| Primero | | | | |
| Maestro | 1 | 25 | 0,5083 | 37,71 |
| Ayudante | 1 | 14 | 0,5083 | 21,12 |
| Segundo | | | | |
| Maestro | 1 | 30 | 0,5083 | 45,25 |
| Ayudante | 1 | 28 | 0,5083 | 42,23 |
| TOTAL GASTO MANO DE OBRA | | | | 146,31 |

Costo por día (en dólares)- 41,80

Costo en dólares mes-1254,04

T.C.-3,5 soles/dólar

CALCULO DEL COSTO POR METRO

Producción por día-7.500-Mts /día

Costo por metro M.O. = 0,006-

Producción promedio en kilos mes-15.000-Kilos

Costo promedio de kilo-0,084-Dólares

Costo De Energía Eléctrica Por Kilo

Costo De Sellado Por Metro

Cuadro N° II – 22

| Maquina | Potencia (Kw) | Costo (\$) Kw/Hr | Total (\$) 24 Hrs | Metros (Día) |
|-----------------|---------------|------------------|-------------------|--------------|
| Impresora 1 | 40 | 0,04 | 38,40 | 1.0000 |
| Costo por metro | | 0,004 | | |

2.5.5. Costo de Producción – Sección Mordaza

- ◆ Costo de mano de obra
- ◆ Costo de energía eléctrica

COSTO DE LA MANO DE OBRA

Cuadro N° II – 23

| Turno | Cantidad Personas | Salario | Beneficios Sociales | Total Gasto |
|---------|-------------------|---------|---------------------|-------------|
| Primero | 2 | 12 | 0,5083 | 36,1992 |

Producción diaria - 400-Bolsas / día /persona

Producción total: 800 - 2 personas

Costo de mano de obra por bolsa:

C.M.O. /bolsas producidas =- 0,045 dolares

COSTO DE ENERGIA ELECTRICA SECCION MORDAZA

Cuadro N° II – 24

| Maquina | Cantidad Maquinas | Potencia (Kw) | Costo (\$) Kw/Hr | Total (\$) 12 Hrs |
|---|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| Selladora | 2 | 0,49 | 0,04 | 0,47 |
| Costo de la energía eléctrica por bolsa | | | | |
| C.E.E / BOLSA | = | 0,47/800 BOLSAS | = | 0,001 |

CAPITULO III

OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE PRODUCCION PROPUESTO

3.1. Metodología

La metodología empleada en la presente propuesta fue la siguiente:

Primero.- Estudiamos la organización de la empresa, evaluamos la capacidad de conocimiento de todo el personal de planta.

Estudiamos el proceso de productivo de la empresa, maquinarias y equipos, materias primas, organización del área de producción.

Segundo.- Reorganizamos funciones, uso adecuado de maquinarias y equipos, buscamos productividad de los recursos humanos, maquinarias y materiales. Realizamos el análisis del valor agregado de cada proceso de producción.

Técnicas empleadas.- Dentro de las técnicas empleadas para la optimización del sistema operativo.

1. El análisis estadístico, siendo la regresión lineal para ajustar la curva de la demanda y la curva de la producción.

2. Balance de línea del proceso productivo.
3. El análisis del stock mínimo de materiales.
4. Diagrama de flujos documentario para el control de pedidos.
5. El análisis del costo de producción, es decir el análisis del valor agregado para cada operación.

3.2. Objetivos

Es obtener mayor valor agregado en la producción.

Es elevar la productividad y eficiencia de la planta

Disminuir costos de producción incluido reingeniería de maquinaria y equipos y también en los recursos humanos.

Trabajar todas las maquinas en forma balanceada, es decir que no haya cuello de botella

3.3. Alcances.-

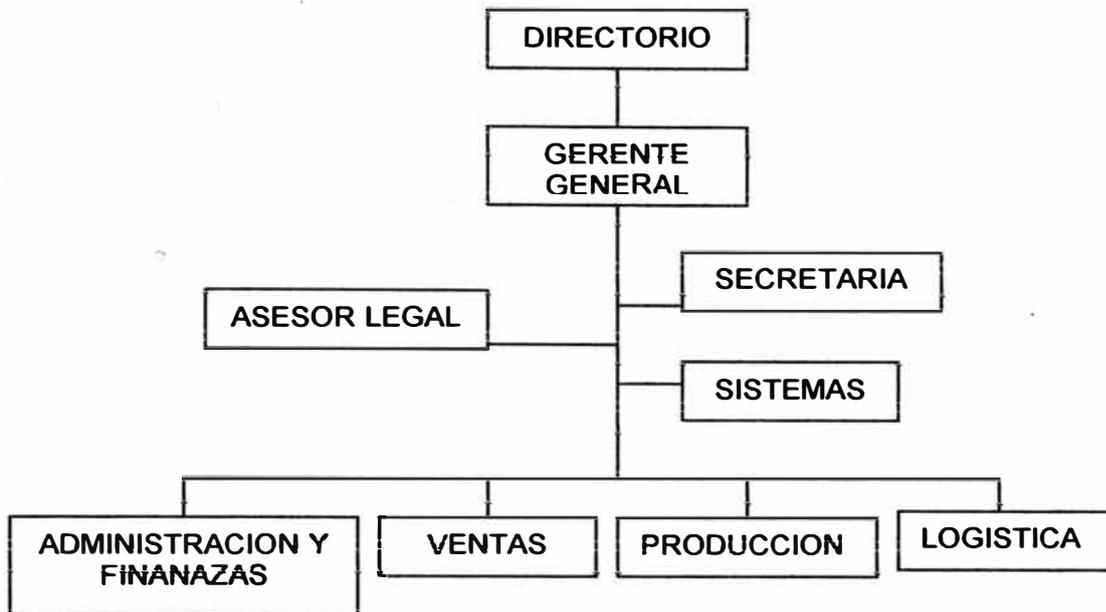
Los alcances de este capítulo solamente analizaremos la mejora del sistema productivo.

- a. Mejora del uso de los recursos humanos.
- b. Mejora del uso de los recursos de maquinaria y equipos.
- c. Ampliación de la capacidad de planta mediante la repotenciación y compra de maquinarias y equipos.
- d. Mejora de la eficiencia y productividad de la planta.

3.4. Organigrama de Propuesto de la empresa

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA PROPUESTO

(Fig. III – 1)



3.5. Reingeniería del Area de Producción

3.5.1. Organización de área de producción

La organización del área de producción es importante debido a que se concentra los mayores recursos económicos y el uso adecuado de estos recursos será vital en la producción de los productos.

Para organizar esta área tenemos que tener en cuenta el perfil de conocimientos y destrezas de cada una de las personas que componen esta área, distinguir bien las labores de la mano de obra calificada y no calificada, es importante la distribución en forma sincronizada de todas las tareas que se tienen en producción, de tal

manera que el funcionamiento de esta sea con eficiencia y productividad.

Tenemos las funciones de las diferentes áreas de producción:

3.5.1.1. Funciones en el área de producción

GERENCIA DE PRODUCCION

La gerencia de producción esta dirigida por un profesional con estudios en ingeniería INDUSTRIAL, el cual tiene la tarea de conducir todas las tareas encomendadas al área de producción.

Actividades que desarrollara la gerencia de producción:

1. Planificación de la producción y la programación diaria y semanalmente de los pedidos según sea las dimensiones.
2. Desarrolla los planes de crecimiento de la empresa, por el lado de incrementar los activos fijos a través de adquisiciones de nuevas maquinarias y reingeniería en el área de producción.
3. La coordinación de la compra de materia prima con el área de Logística y con el Área de Finanzas.
4. La coordinación en el desarrollo de nuevos productos con el departamento de ventas.
5. El desarrollo de nuevas técnicas de producción en el sistema productivo.

6. Los análisis de los costos de producción y tomar las medidas correctivas en cuanto al valor agregado de cada producto.

El personal de planta está dirigido de tal manera que el trabajador y la empresa obtengan los mayores beneficios, centraremos nuestra atención en el personal de la sección extrusión, donde la producción es continua y además las maquinas extrusoras son automáticas y por tal no pueden parar, por lo tanto se requiere de un personal rotativo.

A continuación proponemos un sistema de horarios rotativos con turnos de 12 horas y con tres grupos de trabajo.

AREA DE MANTENIMIENTO

En esta área tenemos dos ramas:

1. **MANTENIMIENTO MECANICO.-** Esta área esta encargada del mantenimiento en todo lo que concierne al uso de maquinas herramientas como: TALADRO, TORNO, FRESA, EQUIPOS DE SOLDAR.

Esta área esta capacitada para fabricar piezas que han sufrido roturas, desgaste; además esta capacitada en el ensamble de las maquinarias.

2. **MANTENIMIENTO ELECTRICO.-** Esta área esta encargada de las reparaciones eléctricas de la planta en todo lo referente a

tableros de potencia, instalaciones eléctricas, reparaciones de equipos, provisiones de repuestos necesarios para el buen funcionamiento de la maquinaria.

AREA DE CONTROL DE CALIDAD

Esta área es muy importante, se encarga de controlar todos los gramajes de cada uno de los pedidos, debido a que las ventas son hechas basándose en el peso de los productos y la materia prima que se compra por peso.

Gramajes.- Es el peso por metro lineal de cada pedido.

Funciones de control de calidad

Dentro de las funciones de control de calidad tenemos:

- A. El controlar el gramaje en todos los procesos: extrusión, impresión, sellado, mordazas.
- B. El controlar la resistencia mecánica mediante el uso de aire comprimido.
- C. El Controlar la calidad de los productos en todas las operaciones.
- D. El de anotar los controles de todos los procesos en un cuaderno.
- E. El de guardar muestras de los productos de cada uno de los pedidos.

AREA DE LOGISTICA

Esta área esta bajo la supervisión de gerente de producción, debido a los pocos ITEMS con que se trabaja, tenemos como materia prima, insumos, repuestos y otros servicios. El ítem de mayor demanda es la materia prima (Pellets de polietileno) el cual el gerente de producción hace el pedido basándose de las hojas técnicas de producción.

Dentro de las funciones tenemos:

- A. La programación de las compras de la materia prima e insumos.
- B. Las compras de repuestos y accesorios que necesita de emergencia la planta.
- C. Control de stocks de materia prima, producto en proceso y producto terminado.
- D. Balance del uso de la materia prima.

AREA DE PLANTA

Esta área esta encargada de controlar el proceso productivo y esta dirigido por un supervisor de producción y dentro de sus funciones tenemos:

La supervisión del personal de planta en lo siguiente:

La programación del personal para su ubicación en cada máquina.

La revisión de los partes de producción.

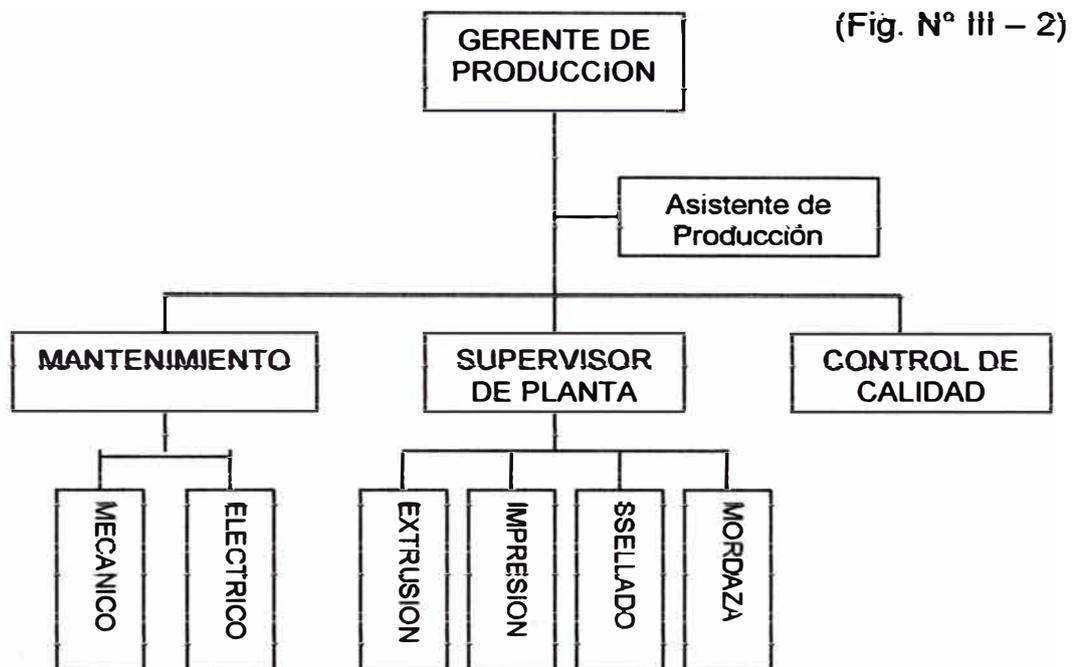
La coordinación del uso de las maquinarias

El control del trabajo de los operarios de cada maquina.

La coordinación del mantenimiento de las maquinarias.

3.5.1.2. Organigrama de Producción Propuesto

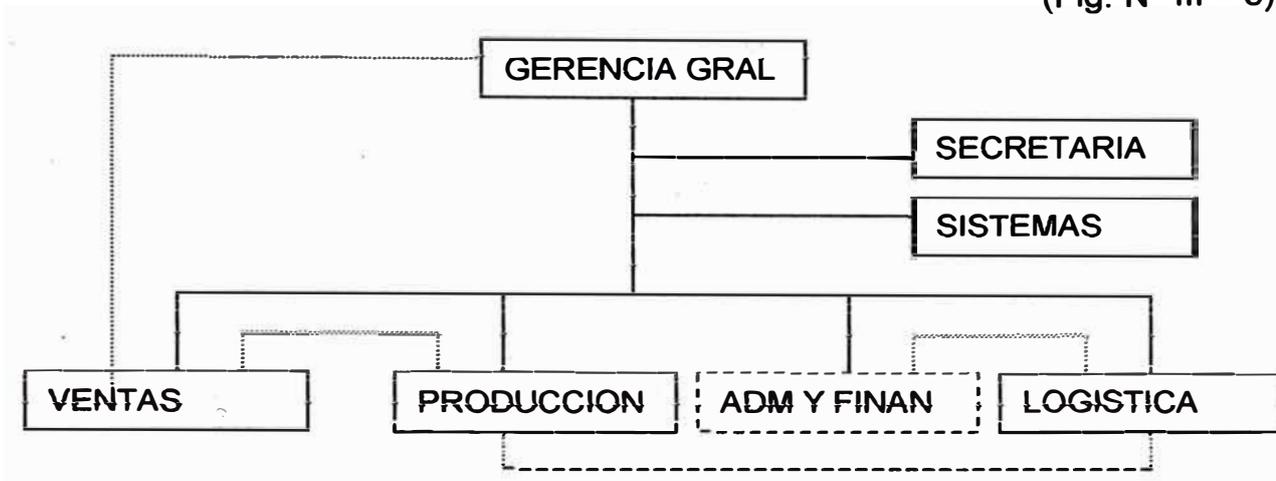
Tenemos el siguiente organigrama del área de Producción



3.5.1.3. Relaciones Funcionales

Las relaciones funcionales que se dan en la organización de la empresa se realizan con el fin de controlar mejor el manejo de la empresa, de tal manera que los engranajes de la organización funcionen de acuerdo con la metas trazadas por la empresa.

(Fig. N° III – 3)



VENTAS.- Las relaciones de ventas estarán dada por las siguientes acciones:

Consulta a finanzas el crédito de sus clientes.

Consulta con producción el tiempo de entrega y aspectos técnicos de las ventas.

Consulta con gerencia general el riesgo del cliente y descuentos especiales.

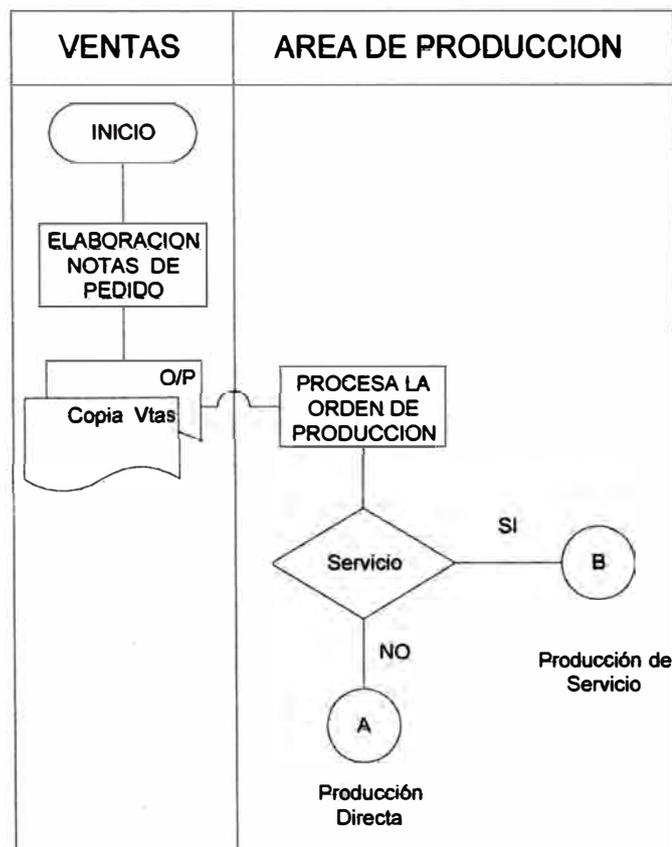
PRODUCCION.- Las relaciones funcionales del departamento de producción esta dado solamente en los aspectos técnicos de la empresa que a continuación enumeramos:

- ◆ Elabora requerimientos de repuestos e insumos, el cual es entregado al departamento de logística.
- ◆ Elabora el programa de compra de material Polietileno consulta a administración sobre la disponibilidad de línea de crédito de cartas fianzas.

3.5.1.4. Diagrama de Flujo Documentario de Producción

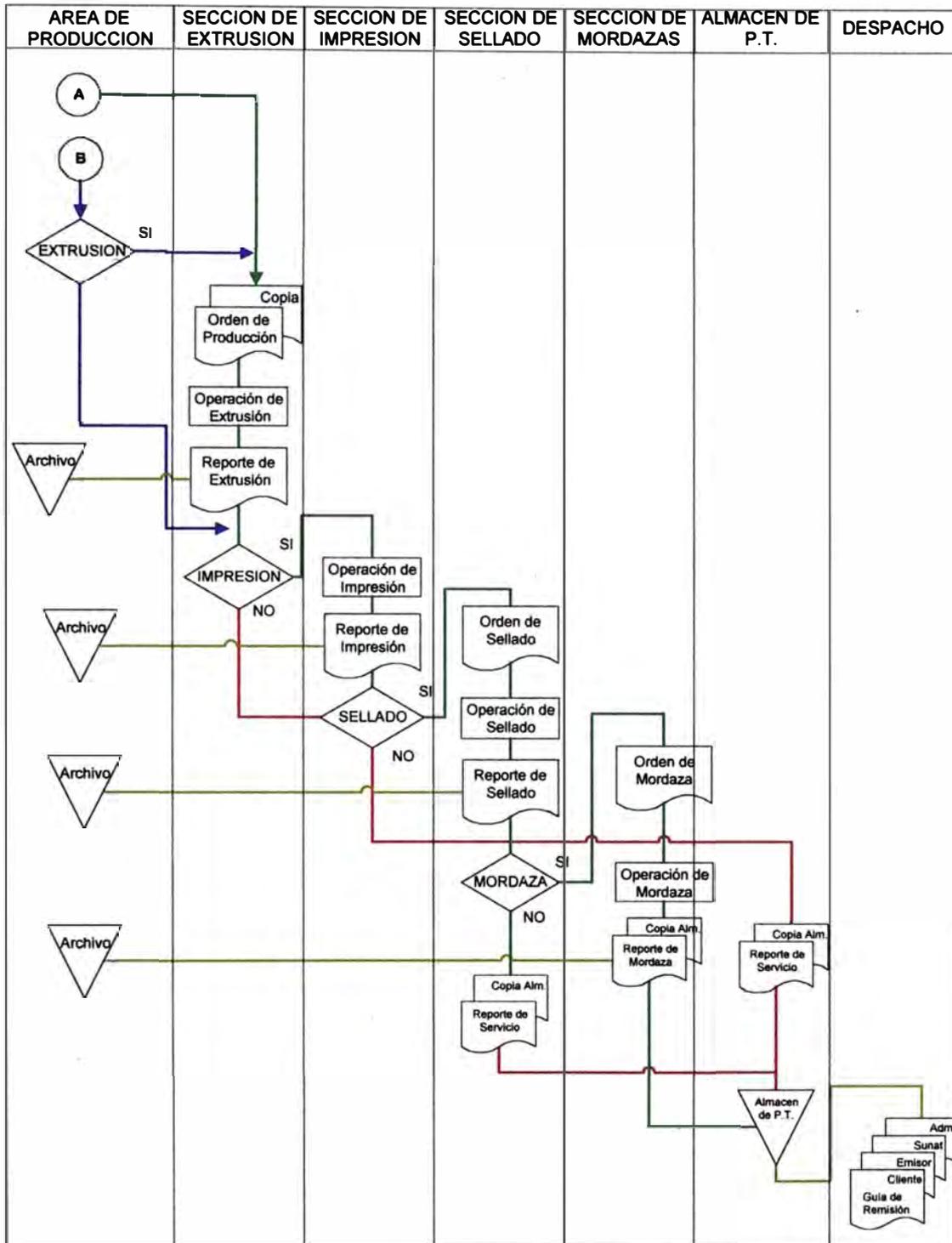
Los diagramas de FLUJO DOCUMENTARIOS son importantes para que las funciones se encuentren claramente delimitadas, sobre todo el nivel de responsabilidad de cada una de las personas que componen, los entes de control de la empresa, es decir estos diagramas describen los procesos de control que la empresa debe tener con la finalidad de preservar sus recursos dentro y fuera de planta.

Fig. III - 4



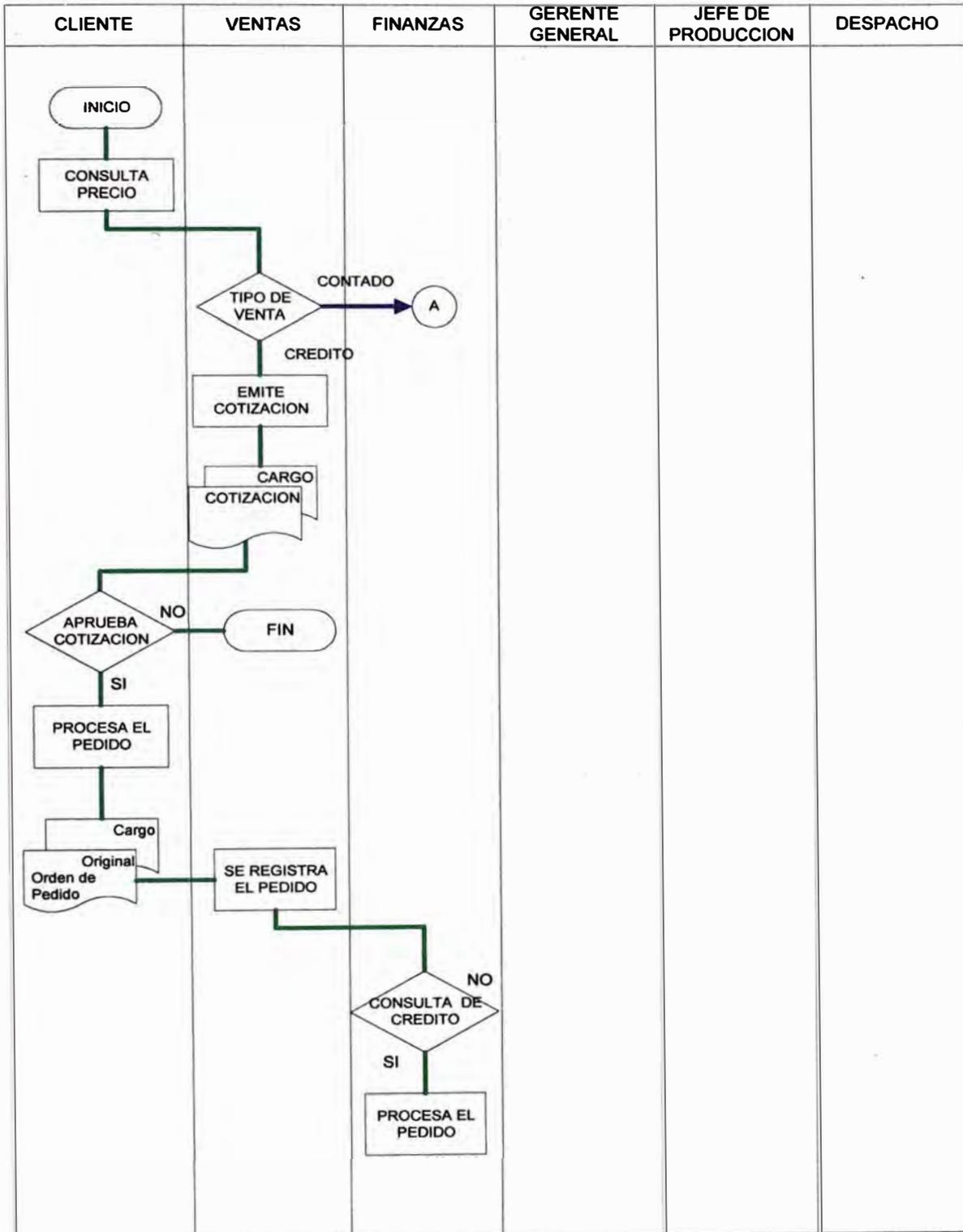
(Fig. N° III – 5)

FLUJOGRAMA DE ORDENES DE PRODUCCION



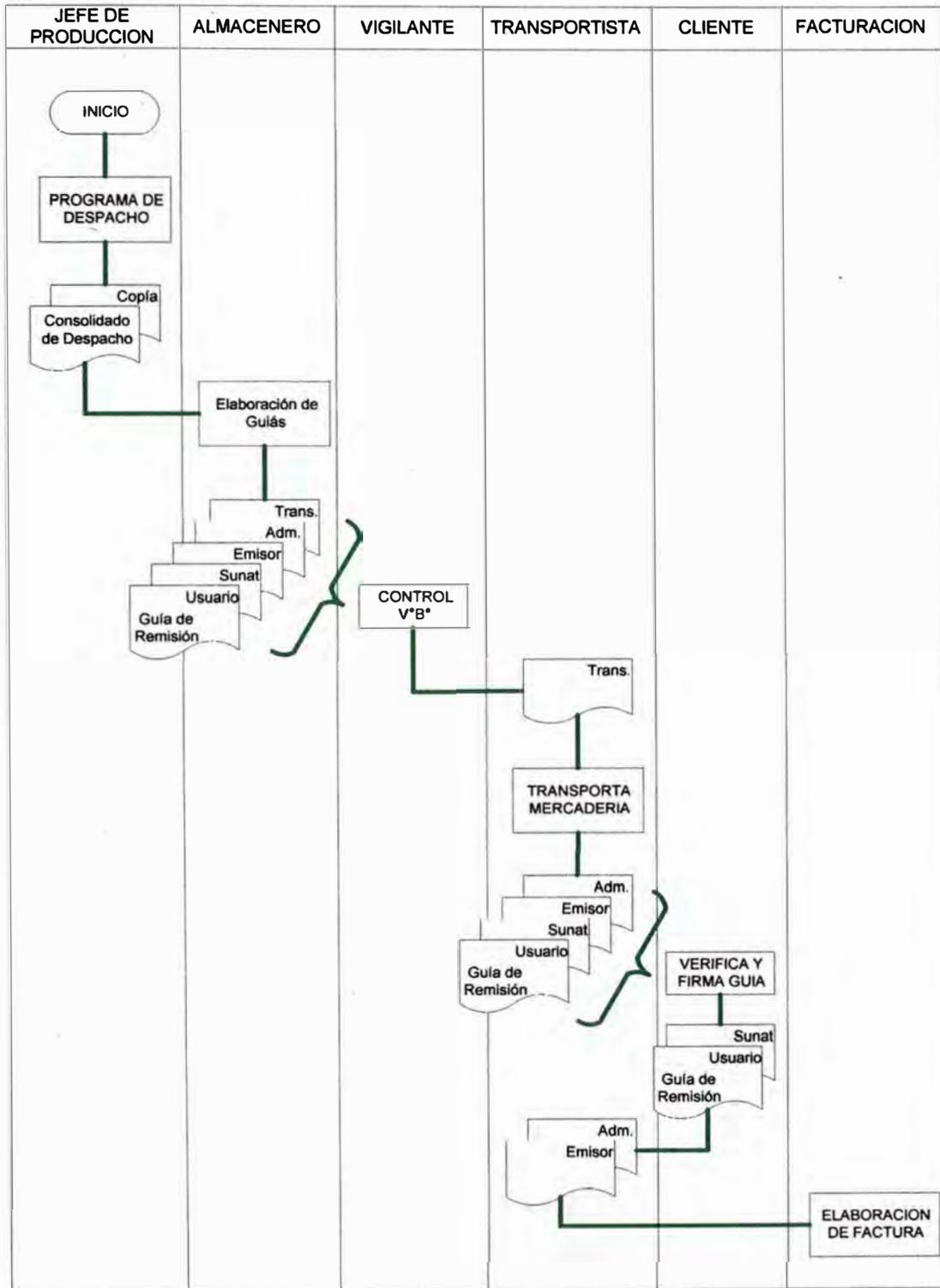
3.5.1.5. Diagrama de Flujo Documentario de Ventas

(Fig. N° III – 6)



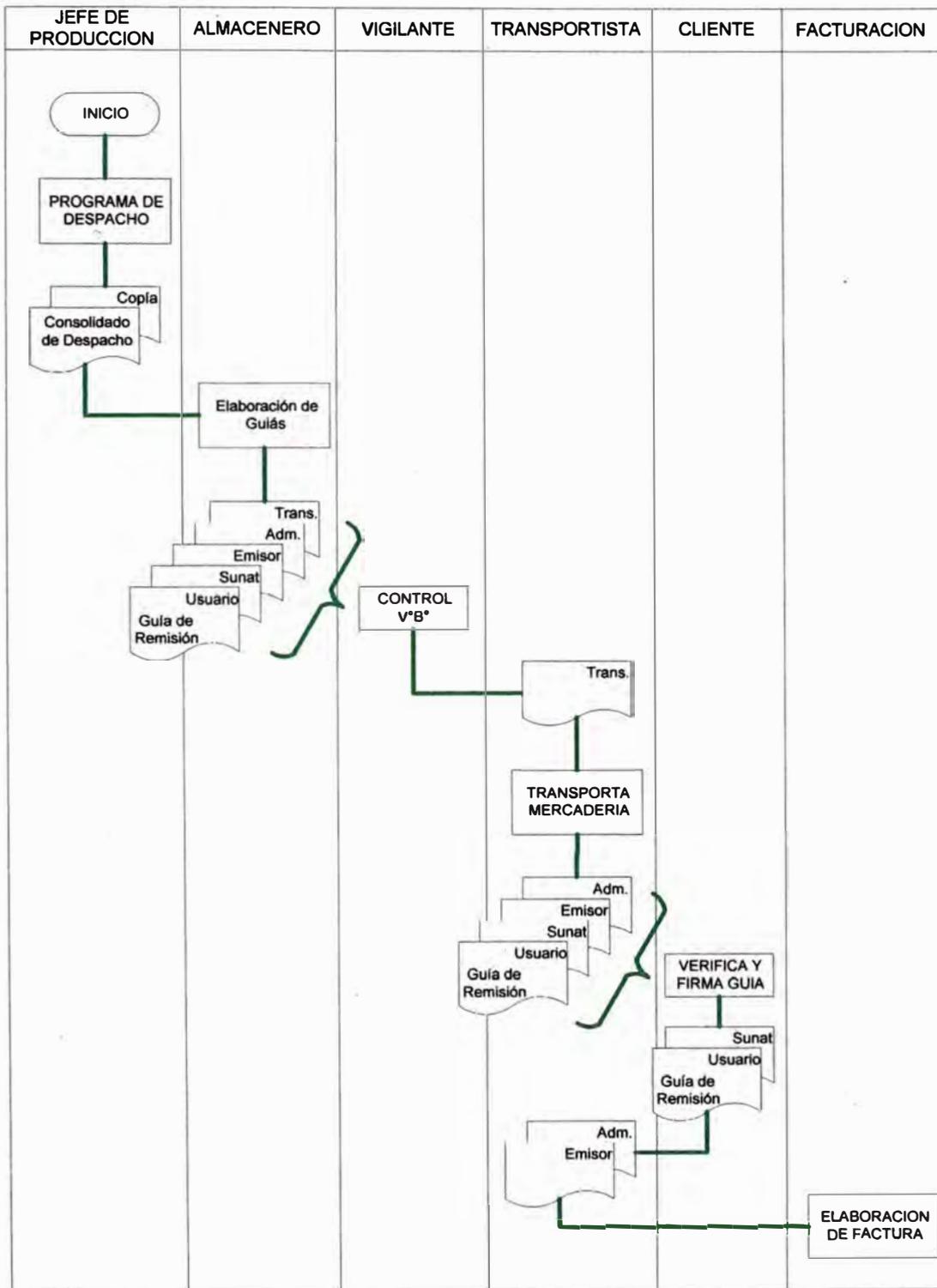
3.5.1.6. Diagrama de Flujo Documentario de Despacho

(Fig. N° III – 7)



3.5.1.6. Diagrama de Flujo Documentario de Despacho

(Fig. N° III – 7)



3.5.2. Recursos Humanos

La empresa esta conformada por el siguiente Personal

Asignación actual de puestos

Cuadro N° III – 1

| Area | Puesto | N° de plazas |
|-----------------------------------|---------------------------------|--------------|
| Directorio | | 1 |
| Gerencia General | Gerente General | 1 |
| | Secretaria | 1 |
| | Asesoría Legal | 1 |
| Ventas | Gerente de Ventas | 1 |
| | Vendedores | 1 |
| Area de Administración y Finanzas | Jefe de Administración | 1 |
| | Tesorero | 1 |
| | Aux. de Contabilidad | 1 |
| | Facturación | 1 |
| | Jefe de Contabilidad | 1 |
| Total administrativos | | 11 |
| Area de producción | Gerente de Producción | 1 |
| | Asistente de Producción | 1 |
| | Almacén de Prod. Term. | 1 |
| | Almacén de Materia Prima | 1 |
| | Super. C.Calidad | 2 |
| | Electricista | 2 |
| | Mecánico | 2 |
| | Operarios | 43 |
| Area de logística | Encargado del área de Logística | 1 |
| TOTAL PERSONAL DE PLANTA | | 54 |
| TOTAL PERSONAL | | 65 |

Distribución del Personal por Turnos

Cuadro N° III – 2

| | Extrusión | Impresión | Sellado | Mordaza | Ayudante | Total |
|---------------|-----------|-----------|---------|---------|----------|-------|
| Primer turno | 4 | 2 | 8 | 5 | 1 | 20 |
| Segundo turno | 4 | 2 | 6 | | 1 | 13 |
| Tercer turno | 4 | | 5 | | 1 | 10 |
| Total | 12 | 4 | 19 | 5 | 3 | 43 |

Observación. En la sección extrusión, los operarios están divididos en tres grupos, cada grupo formado por determinadas personas, pero en turnos de 12 hrs, según el programa de horario propuesto

Ver Anexo N°7

Con relación al personal estamos agregando, el área de logística para que todo lo referente a compras, despachos son coordinados a través de un personal especializado y dedicado a esta labor, ya que el personal de producción tiene que estar dedicada a la labor de la PLANTA enteramente, pero también en coordinación con el área de logística.

También se adiciona un asistente de producción, puesto que la producción se amplió en 45 toneladas además de las ya existentes.

En relación con el personal de planta el aumento del personal operario está por debajo de la proporción del aumento de la producción.

3.5.3. Materia Prima

Esta industria depende en gran medida del uso de la materia prima, puesto que los materiales tienen un factor determinante llamado índice de fluidez el cual es inversamente proporcional a la viscosidad.

El polietileno mientras mayor sea su índice de fluidez las maquinas extrusoras tendrán mejor performance en la producción de kilos por hora, es decir el costo de producción disminuirá.

El cliente que estar satisfecho de los productos recibidos, ya que en su producción se uso el material adecuado de acuerdo a su necesidad.

SELECCION DE MATERIA PRIMA (POLIETILENO)

Características a tomar en cuenta:

MELINDEX (INDICE DE FLUIDEZ)

BRILLO

RESISTENCIA MECANICA

NIVEL DE TRANSPARENCIA

NIVEL DE ELONGACION DE LAS PELICULAS

USO DE LOS PRODUCTOS: Alimentos, sobre empaque, o despacho de productos de consumidor final.

ANEXO 8: CLASIFICACION GENERAL DE POLIETILENOS.

Materiales convencionales:

A) USO GENERAL Es usado para productos en general.

- PARA PELICULAS DELGADAS
- PARA PELICULAS GRUESAS
- **ANEXO 9**

B)USO PESADO.- Este producto es usado para bolsas de uso industrial.

VER ANEXO 10

B) LINEALES.- Este producto es usado para todo tipo de películas.

TIPOS:

- CON ADITIVO.- **ANEXO 11**
- SIN ADITIVO.- **ANEXO 12**

FUNCIONES:

- ◆ **ES BAJAR COSTO DE PRODUCCION.-** Por su menor costo.
- ◆ **Aumentar la resistencia al punzonado, es decir que el producto adquirirá una mayor capacidad de ENLONGACION.**

USO DE LOS MATERIALES EN LA PRODUCCION

Los materiales serán usados de acuerdo con las características deseadas de los clientes.

FORMULACIONES DE ACUERDO AL PRODUCTO.

MANGA DE POLIETILENO.- Este producto tiene como principal característica que tenga una buena elongación, por lo tanto el producto que da esta característica es el LINEAL, el cual podemos usar hasta en un porcentaje de 75% según sea el diseño de la maquina.

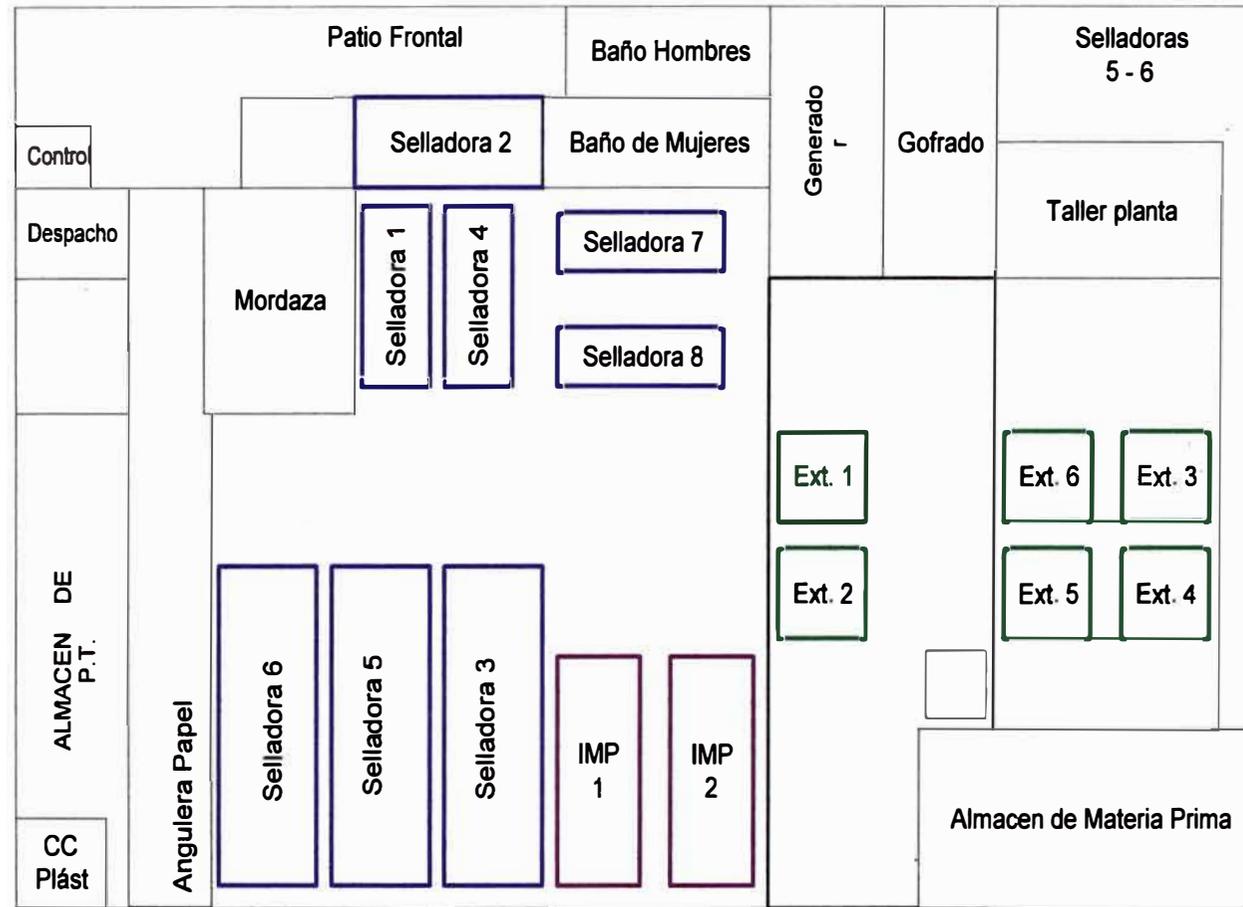
BOLSAS DE FERTILIZANTES.- Estas bolsas tendrán que tener una formulación de uso pesado el cual tiene una alta resistencia mecánica,

con una combinación de lineal de hasta el 10% de su composición y que al usarlo en mayor proporción este producto se degradara al estar en contacto con él los rayos ultravioletas del sol, para evitar esto se adicionan un aditivo que detenga la degradación del producto o bolsa.

OTROS PRODUCTOS.- Estos se formularan de acuerdo a las características de los clientes, como por ejemplo la barrera del OXIGENO, para esto usan adicionalmente el producto llamado EVA (Etil vinil acetato) y además sirva para evitar el resquebrajamiento a temperaturas debajo de cero.

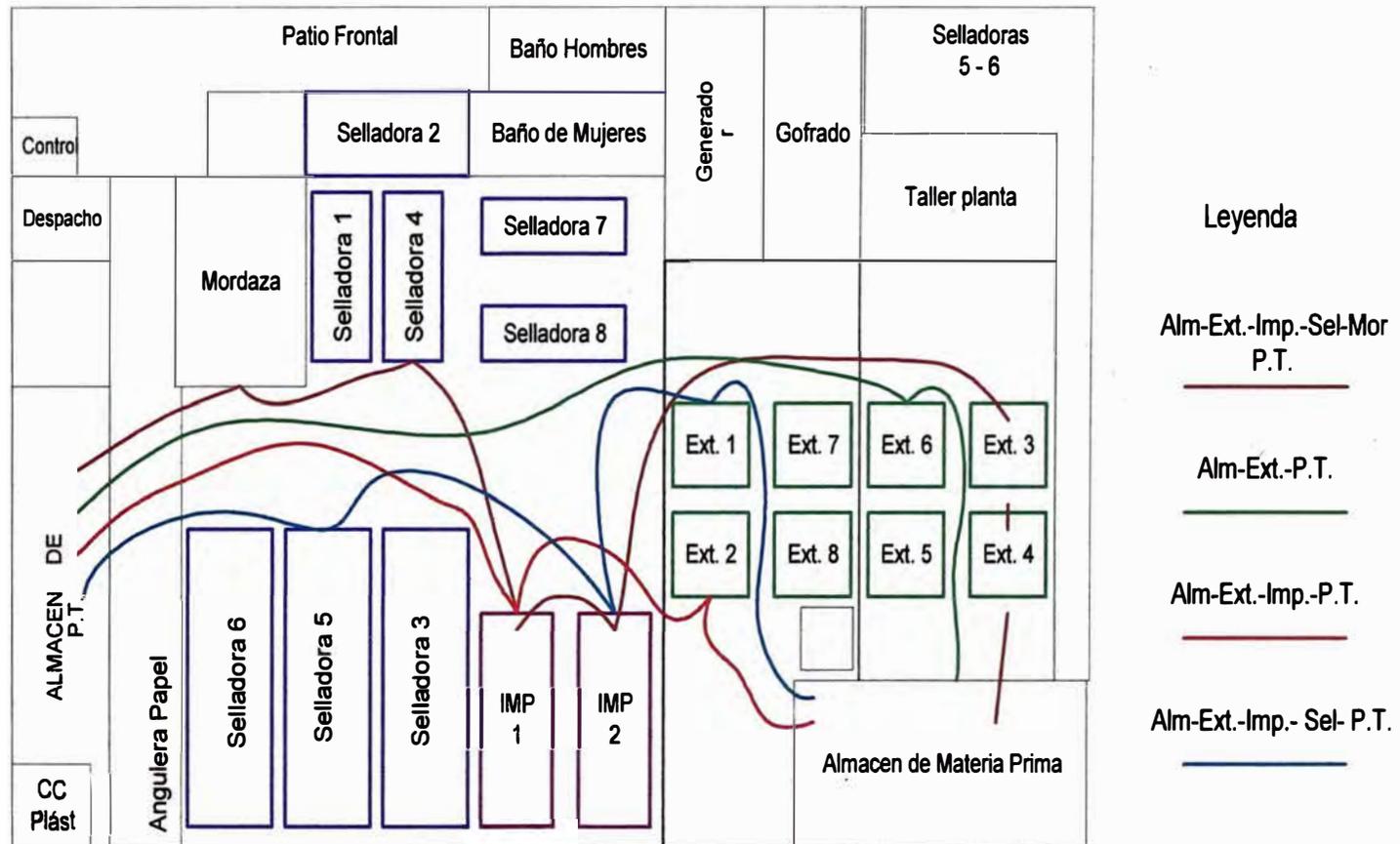
3.5.4. Nueva distribución de planta propuesta

(Fig. No III – 7)



3.5.5. Diagrama de recorrido de materiales

(Fig. No III – 8)



3.5.6. Diagrama de Operaciones.

En este diagrama de flujo de operaciones de la planta planteamos con plena seguridad la operación de control de calidad, al cual garantiza de que los costos de operación sean los que se calculan dentro del peso ideal de cada producto, es importante mantener un performance dentro de un rango de 98 % del peso ideal de los productos.

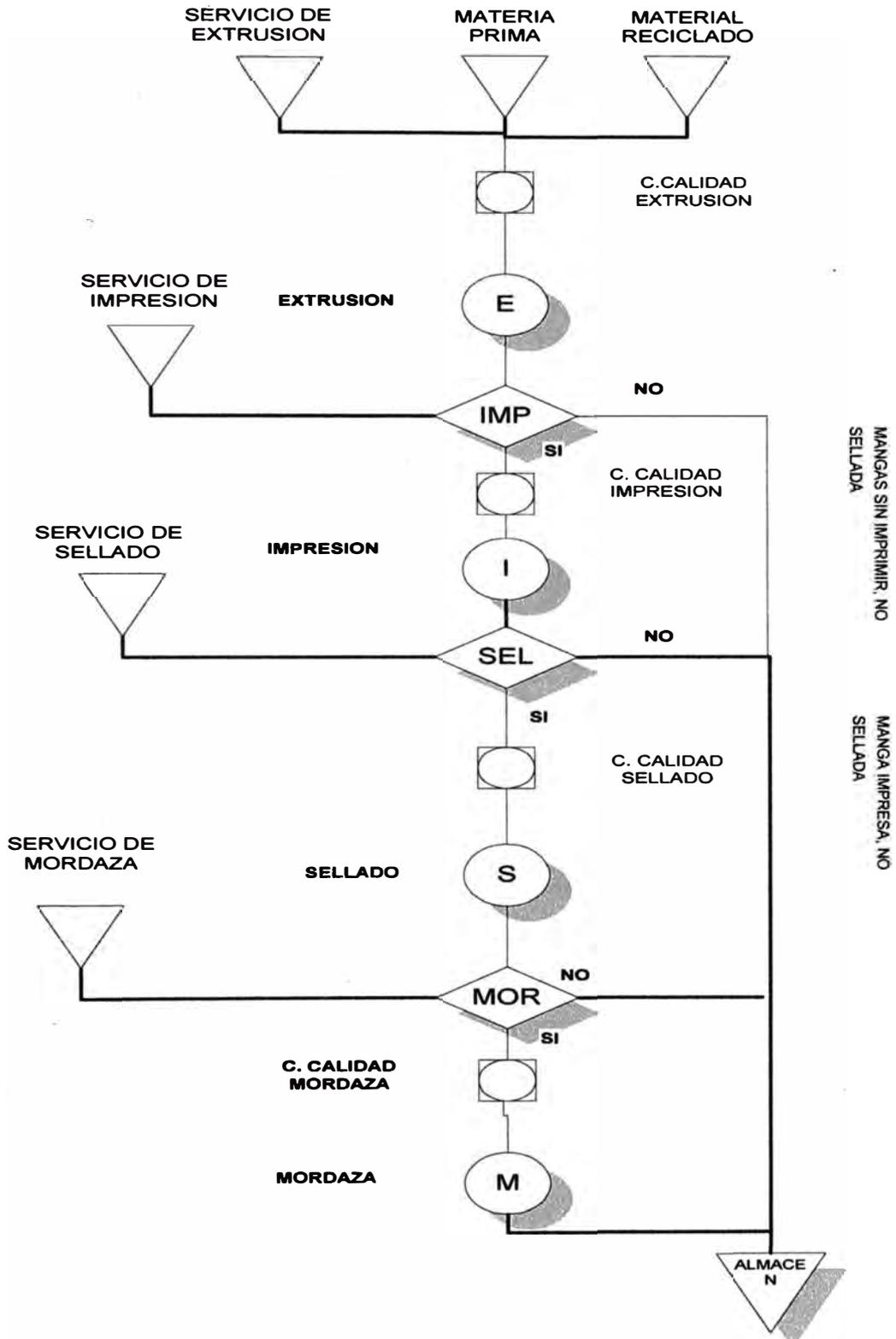
El área de control de calidad esta repartida en cada uno de los trabajadores, pero la responsabilidad esta directamente ligado al encargado de control de calidad, el cual esta preparado no solamente para controlar el peso ideal, sino también en la capacidad el pro que de las fallas si es falla mecánica, sino también de mala operación de la maquinaria.

Cuadro N° III - 3

| Nombre del Producto: Bolsas | | | | | Código | 111-1245AC | | | | |
|---|--------|---|---|---|--------------|--------------------|----------------|-------------------------|------------------------------|--|
| Cantidad: 4,350 kilos | | | | | Fecha | 15/01/2001 | | | | |
| Medida : | | | | | Elaborado | Ing. Sanchez | | | | |
| Peso : | | | | | Hoja | 1/1 | | | | |
| Descripción del Evento | Evento | | | | Tiempo (min) | Tiempo Total (min) | Distancia (mt) | Cantidad de Operaciones | Observación | |
| | ● | ○ | → | ▼ | | | | | | |
| Traslado de M.P a planta | | | | | 8 | 160 | 15 | 20 | Coche de 250 kg. c/u | |
| Elaboración de Manga Plástico | | | | | | | | | | |
| Traslado de mangas a sec. Impresión | | | | | 5 | 60 | 10 | 12 | Bolsa de 150 kilos x coche | |
| Operación de Impresión de mangas | | | | | | | | | | |
| Traslado de mangas impresas a sec. Sellado | | | | | 5 | 60 | 8 | 12 | Bolsa de 150 kilos x coche | |
| Traslado de mangas extrusión a sec. Sellado | | | | | 5 | 260 | 15 | 26 | Coches de 150 kilos | |
| Sellado de mangas | | | | | | | | | | |
| Traslado de productos terminados a almacén | | | | | 10 | 300 | 15 | 30 | Coches de 200 kilos de 4.000 | |
| Almacén de productos terminado | | | | | | | | | a 5.000 kilos por día. | |
| Total | 2 | 1 | 5 | 1 | | 840,00 | 63,00 | 100,00 | | |

(Fig. N° III – 10)

DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO PARA LOS DIFERENTES PRODUCTOS



3.5.7. Análisis de datos propuesto Producción

La producción propuesta esta dirigida a todos los procesos de la producción, la cual tiene como objetivo disminuir los costos de producción, lo cual significa ahorro y aumento de producción, a todo esto presentamos los cuadros propuestos de producción:

CUADRO DE PRODUCCION DE EXTRUSION:

Cuadro N° III - 4

| Maquina | Producción (Kilos) | Subtotal (Kilos) | Condición |
|-------------|--------------------|------------------|-------------|
| Extrusora 1 | 600 | 600 | Repotenciar |
| Extrusora 2 | 900 | 1500 | Repotenciar |
| Extrusora 3 | 1500 | 3000 | Repotenciar |
| Extrusora 4 | 900 | 3900 | Repotenciar |
| Extrusora 5 | 600 | 4500 | Repotenciar |
| Extrusora 6 | 1500 | 6000 | Repotenciar |
| Total kilos | | 6000 | |

PRODUCCION PROPUESTA DE SELLADO

En la sección sellado, ampliamos la capacidad de sellado según lo denotamos en el siguiente cuadro:

Cuadro N° III - 5

| Maquinas | Producción Metros Día | Subtotal Metros | Condición |
|--------------|-----------------------|-----------------|--------------|
| Selladora 1 | 15.215,60 | 15.215,60 | Repotenciada |
| Selladora 2 | 11.995,20 | 27.210,80 | Igual |
| Selladora 3 | 9.000,00 | 36.210,80 | Igual |
| Selladora 4 | 45.000,00 | 81.210,80 | Igual |
| Selladora 5 | 11.937,60 | 93.148,40 | Igual |
| Selladora 6 | 13.536,00 | 106.684,40 | Igual |
| Selladora 7 | 28.880,00 | 135.564,40 | Nueva |
| Selladora 8 | 11.232,00 | 146.796,40 | Nueva |
| Total metros | | 146.796,40 | |

3.5.8. Repotenciación de maquinarias

Se plantea la repotenciación de maquinarias debido a que su tecnología es antigua y que data entre 10 y 20 años por lo cual se hace ineficiente su producción.

Esta etapa del proceso de repotenciación se tiene varios objetivos pero se ejecutará de acuerdo al alcance financiero que se otorgue. Tenemos los siguientes objetivos:

1. Disminuir el consumo de fluido eléctrico.
2. Disminuir paradas de maquinas sobre todo el proceso de extrusión
3. Aumentar la producción ya que por lógica menores tiempos de parada mayor tiempo y volumen de producción.
4. Disminuir el costo de mantenimiento y reparación de equipo, debido a que el reemplazo o reparación de los motores en la sección de extrusión se encuentra en mercado, siendo es motores de corriente alterna.
5. En cuanto a los equipos electrónicos el representante ofrece repuestos y mantenimientos inmediatos.
6. La atención a nuestros clientes será regular y mejorara debido a que no tendremos perdidas (conclusiones).

La repotenciación de maquinaria comprende todos las secciones de la empresa, sección extrusión, sección sellado, sección impresión y sección de las mordazas.

3.5.8.1. Sección Extrusión

EXTRUSORA 1

En esta maquina se tiene el problema de paradas con frecuencia a causa de que su fuerza motriz es a través de un motor de mantenimiento difícil y costoso, por que se propone los siguientes cambios:

- a. Cambio del motor principal.
- b. Controlador de velocidad a través de un variador de frecuencia.
- c. Cambio del tornillo dosificador.

EXTRUSORA 2

En esta maquina se tiene el problema de paradas con frecuencia a causa de que su fuerza motriz es a través de un motor de mantenimiento difícil y costoso, por que se propone los siguientes cambios:

- a. Cambio del motor principal.
- b. Controlador de velocidad a través de un variador de frecuencia.
- c. Cambio del tornillo dosificador.

EXTRUSORA 3

En esta maquina se tiene el problema de paradas con frecuencia de un año de trabajo, pero el tiempo de mantenimiento era demasiado largo, por lo que se opto por lo siguientes cambios:

- a. Cambio del motor principal, por un motoreductor a la vez.
- b. Controlador de velocidad a través de un variador de frecuencia.
- c. Cambio del tornillo dosificador.

EXTRUSORA 4

En esta maquina se tiene el problema de paradas con frecuencia de una semana, por lo que se propone lo siguiente:

- a. Cambio de tablero de control de motor principal.

EXTRUSORA 5

En esta maquina no se propone nada por es una maquina nueva

EXTRUSORA 6

La repotenciación de esta maquina es imprescindible por que es una de las maquinas que tiene mayor performance de producción:

A. Características técnicas

- Diámetro del tornillo 90 mm
- Cabezales de
- Diámetro 200 mm
- Diámetro 250 mm.
- Producción kilos/24 hr. 900 kilos
- Producción propuesta 1500 kilos
- Ancho máximo de producción 65"

B. Valor agregado producido por la máquina extrusora #6

La producción promedio mensual era de 27,000 kilos y pasará a 45,000 de a cuerdo a nuestro promedio de ventas el precio es de 1.568 como el valor de compra de la materia prima es de \$ 0.76 más IGV. Entonces el valor agregado es la diferencia del valor venta y el precio de la materia prima.

Valor agregado Total = $18,000 \times (1.568 - 0.76) = \$ 14,544$ dólares.

C. Aumento de ingresos

Los ingresos por esta máquina extrusora son $18,000 \times 1.568 = \$28224$ dólares.

CAMBIOS PROPUESTOS:

- ◆ Motor y reductor
- ◆ Variador de Frecuencia
- ◆ Tornillo dosificador

Sección De Sellado

En esta sección se propone pocos cambios lo que mayormente se esta proponiendo es la ampliación de capacidad de esta línea.

SELLADORA 1

En esta maquina lo que se daña con frecuencia es la faja variadora y controles de velocidad por que se propone:

- a. Compra del variador de frecuencia para el control del motor principal.
- b. Compra del variador de frecuencia para el control del motor de las fajas.

SELLADORA 4

En esta maquina se propone el cambio de freno y embrague para el control del tamaño de las bolsas y de esta manera evitar que la maquina se pare con mayor frecuencia.

3.5.8.2. Repotenciación De La Sección Reciclado

Antecedentes De La Proposición De La Maquina Paletizadora.

Gastos de servicio de peletizado

Durante el año 1997 en servicio de peletizado hemos mandado a reciclar las mermas de materia prima a la empresa de SERVICIOS DE PELETIZADO, la cantidad de 90000 kilos, siendo el costo de kilo reprocesado de 0.250 dólar/kilo, entonces el gasto total es:

Gastos por servicio de peletizado = $90,000 \times 0.25 = 22,500$ dólares, este servicio se tomaba por que la maquina constantemente se malograba.

Proposición de Repotenciación de la máquina peletizadora.

La máquina Peletizadora fue propuesta repotenciada con la finalidad de ahorrar en gastos de servicio de peletizado que nos brinda esta empresa y a la vez reemplazar al sistema antiguo de recuperar el desperdicio de plásticos, el cual se realizaba mediante tres procesos:

- a. Picado
- b. Aglomerado
- c. Peletizado (granulado).

Todos estos procesos serán reemplazados por una máquina que mediante alimentación directa, en un sólo proceso recuperará el desperdicio. El trabajo en una sola etapa, traerá como consecuencia ahorro de energía eléctrica y mano de obra, se anula la operación de transporte y nuestro costo de producción no llega ni a la tercera parte, como se demuestra en el siguiente cuadro:

Nota.- tipo de cambio S/.3.50 por Dólar (\$)

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Producción día | = 1600 kilos/24 horas |
| Consumo de Energía Eléctrica | = 15 kilowatts. |
| Días trabajados por mes | = 26 días |
| Cantidad horas/mes | = 624 horas/mes |
| Producción mensual | = 41,600 kilos |

ANALISIS DE COSTOS

| | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| M.O. directa (4 personas) | = 2800 x 1.508 = 4,2224.40 |
| Mano de Obra directa en dólares | 1,206.40 |
| Costo de mantenimiento en dólares | 400.00 |
| Energía Eléctrica. | 374.00 |
| Gastos administrativos | <u>269.00</u> |
| Total | 2,249.40 |

Costo de producción por kilo:

$$(2,249.40 / 41,600) = 0.054 \text{ dólares/kilo}$$

Observación anteriormente la maquina peletizadora solamente hacia una producción de 800 kilos en 24 hrs, y tiene el problema que tenia un gran porcentaje de tiempo de paradas por fallas sobre todo en el proceso de aglomerado, por que la línea de reciclado tenia un tiempo efectivo de operación del 50% del total de tiempo de operación, provocando perdidas de mano de obra, de producción, de almacenamiento.

Cortadora de bobinas de Plásticos (refilado).

La construcción de esta máquina se realiza, debido a que en la actualidad tenemos una cortadora cuyo costo de operación es demasiado caro, pues el tiempo de operación son cuatro veces mayor; además el uso de esta máquina nueva requiere de menor calificación de mano de obra; además de brindar un servicio de calidad y a tiempo a nuestros clientes.

COMPARACION DE COSTOS DE MAQUINA REFILADORA ACTUAL Y LA MAQUINA PROPUESTA PARA 500 KILOS

Cuadro N° III - 6

| | Maquina Refiladora | Maquina Propuesta |
|---------------------|--------------------|-------------------|
| Tiempo de trabajo | 12 hrs | 6 hrs |
| Potencia | 10 Kw | 2 Kw |
| Mano de Obra (\$) | 14,92 | 7,48 |
| EE (\$) | 4,81 | 7,30 |
| Total (\$) | 19,73 | 7,78 |
| Costo por kilo (\$) | 0,038 | 0,015 |

Por lo tanto el costo de ahorro en el proceso es de 0.023 dólares por kilo

3.5.8.3. Compra de maquinaria y equipo nuevo

La compra de maquinaria y equipos nuevos se debe a que es la única manera de equilibrar la línea de producción y darle respuesta pronta a nuestros clientes:

La compra de maquinaria nueva es para aumentar la capacidad de planta y para diversificar en otros productos para la planta:

A.- Sección Sellado.- En la sección sellado la capacidad de sellado va a tener dificultades, por que la producción de extrusión aumentará en 33% aproximadamente, para esto se prevee la compra de dos maquinas selladoras mas con las siguientes características:

a.1.- SELLADORA LATERAL.- Esta selladora tendrá las siguientes características:

Ancho de Sellado = 26 pulgadas

Longitud de Sellado = 25 pulgadas

Velocidad mt. /día = 16,761.60

Equipada con fotoceldas

B.- Maquina selladora de fondo.- Esta maquina servirá para aumentar la capacidad de sellado de Fondo y reemplazara a una maquina selladora de fondo que en la actualidad se encuentra obsoleta, las características a continuación mencionaremos:

Ancho = 40 pulgadas

Largo = 100 pulgadas

Equipada con fotoceldas

Velocidad = 28,800 mt./día

Equipada con variadores de Frecuencia y PLC

C.- Maquina gofradora.- Esta maquina permite que el plástico tenga un repujado que es usado en las plantas que fabrican material de rencauche de llantas.

D.- Compra de tratadoras electrostáticas

Con la finalidad de aumentar el valor agregado de los productos de la sección plásticos y balancear la línea de producción de plásticos, dando lugar a una respuesta rápida en la atención del pedido a los clientes.

E. - Variadores de frecuencia

Con la finalidad de bajar costos y aumentar la eficiencia de la producción se adquirieron variadores de frecuencia para controlar los motores de corriente alterna.

De esta manera bajamos nuestros picos de corriente provocados por el par de arranque del motor, además de esto las extrusoras podían ser gobernadas con mayor eficiencia, producción y productividad.

F.- Impresora.-

Esta impresora esta equipada para imprimir dos colores de impresión en forma paralela, las características son:

- Ancho de impresión 100 cm.
- Longitud de impresión 90 cm.
- Estaciones independientes de impresión
- Velocidad de impresión 20,000 Mts día
- Impresión para fotografía

3.6. Planeamiento y Control de la producción

3.6.1. Estudio de la demanda y la oferta

3.6.2. La oferta

La oferta del mercado esta dado por la producción de bolsa total de envases flexibles de polietileno siendo la oferta de producción de bolsa de plásticas de polietileno de baja densidad de aproximadamente 1250 toneladas por mes. La oferta esta en proporción a la cantidad de pedidos que demande el mercado.

En la actualidad, la oferta de mercado esta delimitada por el nivel competitivo del precio y calidad que ofrecen los convertidores de bolsas.

3.6.3. Demanda de Mercado

La demanda de mercado esta dado por los siguientes sectores:

- Sector Textil
- Sector Agrícola
- Sector Textil
- Sector Manufactura
- Sector Minero
- Sector Pesquero
- Sector de Alimentos y Bebidas

Como vemos los envases flexibles de polietileno de baja densidad esta involucrado en todos los sectores de la industria.

CARACTERISTICAS DE LA DEMANDA EN EL MERCADO NACIONAL

La demanda en el mercado nacional exige las siguientes características:

1. La calidad de la producción tiene que ser garantizada.
2. Como el mercado es de consumo intermedio, la exigencia de calidad es alto por los sectores industriales y trabajan basándose en parámetros.
3. La diversificación de productos para que cada empresa o cliente tenga sus características de producto definido.
4. La del mercado es solamente para consumo local.
5. La demanda de mercado también obedece a la fluctuaciones de cada sector industrial, como por el ejemplo el sector pesquero, el sector bebidas y gaseosas.

Análisis de la Demanda.

El análisis estadístico de la demanda es dada por el cálculo y análisis del coeficiente de correlación ajustado al modelo de regresión lineal.

Con los datos estadísticos de la demanda construiremos un modelo matemático para la proyección de la demanda.

Para el estudio de la demanda tenemos datos históricos de producción de los últimos cuatro años, de los cuales obtendremos la curva y la proyección de la demanda usando la técnica del análisis de correlación y de regresión. Tenemos el siguiente cuadro de volumen de producción:

Cuadro N° III - 7

| Año de Producción | Volumen de Producción (Kg.) |
|--------------------------|------------------------------------|
| 1996 | 1.279.914 |
| 1997 | 1.315.528 |
| 1998 | 1.650.662 |
| 1999 | 1.824.206 |
| 2000 | Demanda Proyectada |

PROPORCIONALIDAD DE PRODUCTOS USADO

Cuadro N° III - 8

| Tipo de Polietileno | Porcentaje (%) |
|----------------------------|-----------------------|
| Uso General | 45 |
| Uso Pesado | 10 |
| Uso Lineal | 35 |
| Uso Paletizado | 10 |

La proporcionalidad de estos productos es usada por características técnicas más los precios de los productos, es decir esta nos permite sacar un producto con calidad y precio adecuado, lo cual nos permite ser competitivos.

3.6.4. Requerimiento de Materiales

El requerimiento de los materiales es mensual cuya política es mantener stock de 15 a 20 días al punto de llegada de los materiales, y cuando la materia prima se retrasa entonces este stock cubre el tiempo que demora importar, siendo política de la empresa comprar la menor cantidad posible localmente, puesto que el precio es mucho mayor del material que se importa.

- Cuadro de consumo diario de la materia prima por proveedor.
- Demanda mensual de los últimos meses, proyección de la demanda.
- Cuadro de porcentajes de consumo lineal.
- Demanda mensual proyectada.

El nivel de pedido optimo es de 80 TN cada quince días.

Análisis de Compra Local – Uso convencional

Uso General tonelada 1120 Dólares americanos/ Tn.

AHORRO EN COMPRA IMPORTADA VS LOCAL

Cuadro N° III - 9

| Tipo de Compra | Importe en Dólares (miles) |
|-----------------------|-----------------------------------|
| Compra Local | 1.120 |
| Importación | 1.022 |
| Diferencia De Costos | 0.098 |

Porcentaje de ahorro es alrededor de 10%.

3.6.4.1. Política de inventario

La política de inventario es la siguiente:

1. Mantener un stock mínimo de seguridad, que permita controlar contingencias de atrasó de llegada de la importación con la finalidad de que la compra local sea en menor cantidad y de que esta sea cero, por la compra de esta mercadería tiene hasta 15 % del costo de la importación directa.
2. La compra local tiene que ser la mínima, ya que su costo es mayor.
3. El stock de seguridad tiene que ser igual al tiempo que toma importar el mismo.

3.6.4.2. Técnica de abastecimiento de la materia prima

La técnica de abastecimiento de la materia prima es la que da costo mínimo, llamado la técnica del lote económico de pedido.

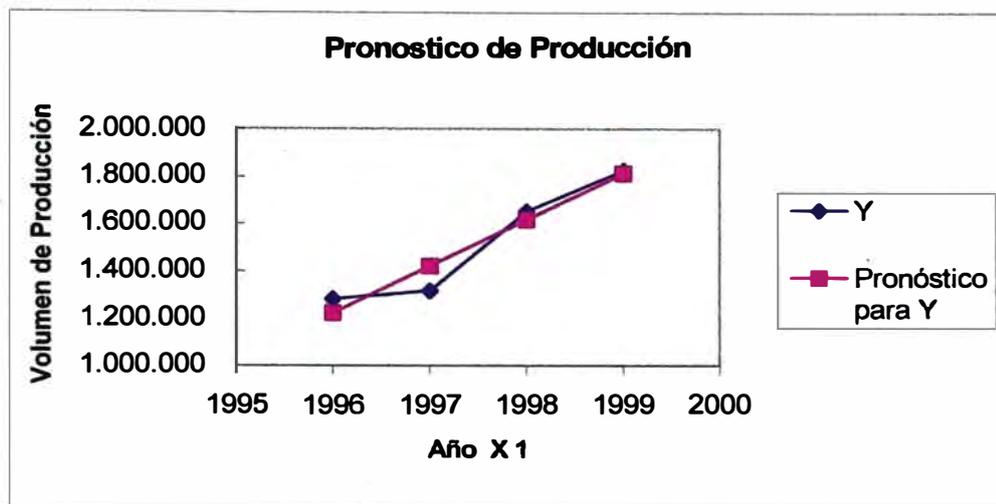
Usamos esta técnica debido a que nuestra empresa tiene las siguientes características:

- La planta trabaja a plena capacidad instalada durante todo el año.
- La producción promedio mensual es similar en cada uno de los doce meses del año.

Recta Ajustada $Y = m X + b$

$$Y = 196,801.3 X - 391,593,019.1$$

Fig. N° III – 11



Pronostico de Volumen de Producción para el año 2000 y 2001

Cuadro N° III - 12

| Año de Producción | Volumen de Producción (Kg.) | Tendencia de la Producción |
|-------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1996 | 1.279.914 | 1.222.375,8 |
| 1997 | 1.315.528 | 1.419.177,1 |
| 1998 | 1.650.662 | 1.615.978,4 |
| 1999 | 1.824.207 | 1.812.779,7 |
| 2000 | | 2.009.581,0 |
| 2001 | | 2.206.382,3 |

C) Promedio mensual del Volumen de Producción para el año 2000.

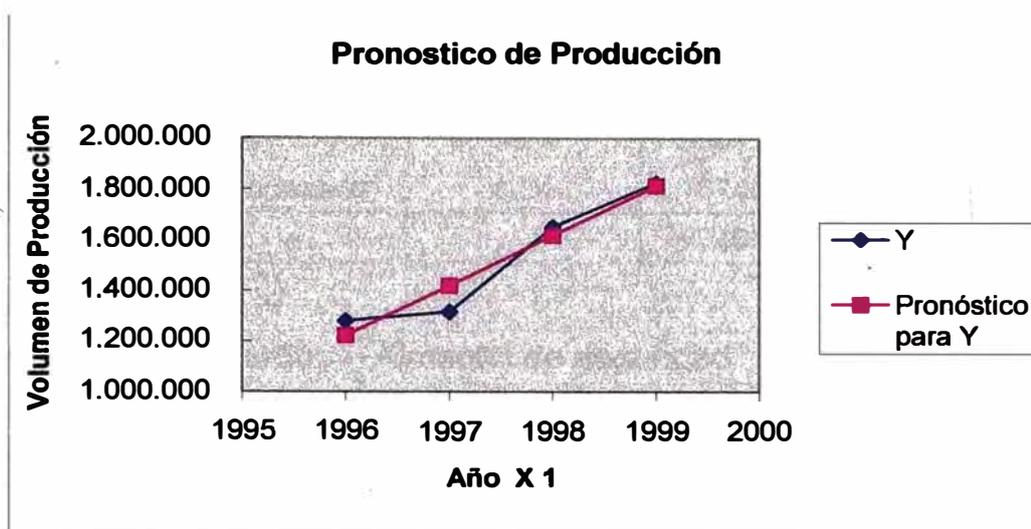
$$\text{Prom. Mensual (Kg.)} = \text{Volumen prod.}/12 = 2.009.581,0/12$$

$$\text{Prom. Mensual (Kg.)} = 167465,08$$

Recta Ajustada $Y = m X + b$

$$Y = 196,801.3 X - 391,593,019.1$$

Fig. N° III – 11



Pronostico de Volumen de Producción para el año 2000 y 2001

Cuadro N° III - 12

| Año de Producción | Volumen de Producción (Kg.) | Tendencia de la Producción |
|-------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1996 | 1.279.914 | 1.222.375,8 |
| 1997 | 1.315.528 | 1.419.177,1 |
| 1998 | 1.650.662 | 1.615.978,4 |
| 1999 | 1.824.207 | 1.812.779,7 |
| 2000 | | 2.009.581,0 |
| 2001 | | 2.206.382,3 |

C) Promedio mensual del Volumen de Producción para el año 2000.

$$\text{Prom. Mensual (Kg.)} = \text{Volumen prod.}/12 = 2.009.581,0/12$$

$$\text{Prom. Mensual (Kg.)} = 167465,08$$

D) Distribución del Volumen de Producción según por producto para el año 2000. Cuadro N° III - 13

| Por producto | Porcentaje de Distribución | Promedio mensual (Kg.) |
|--------------|----------------------------|------------------------|
| Uso general | 45% | 75359,29 |
| Uso pesado | 10% | 16746,51 |
| Lineal | 35% | 58612,78 |
| Reprocesado | 10% | 16746,51 |
| Total | | 167465,08 |

E) Punto de Reorden – Almacén de seguridad

Consumo Promedio Mensual = 167,465.08 Kg

Considerando 30 días al mes, el consumo diario es:

$167,465.08 / 30 = 5,582.17$ kg diario

La demora promedio de entrega es de 20 días

$20 \times 5582.17 = 111,643.4$ kg.

F) Lote Económico

Q = Representa la cantidad (kg.) por ordenar

q0 = Representa el lote económico (kg)

C1= Costo por pedido

C2= Costo anual de almacenamiento

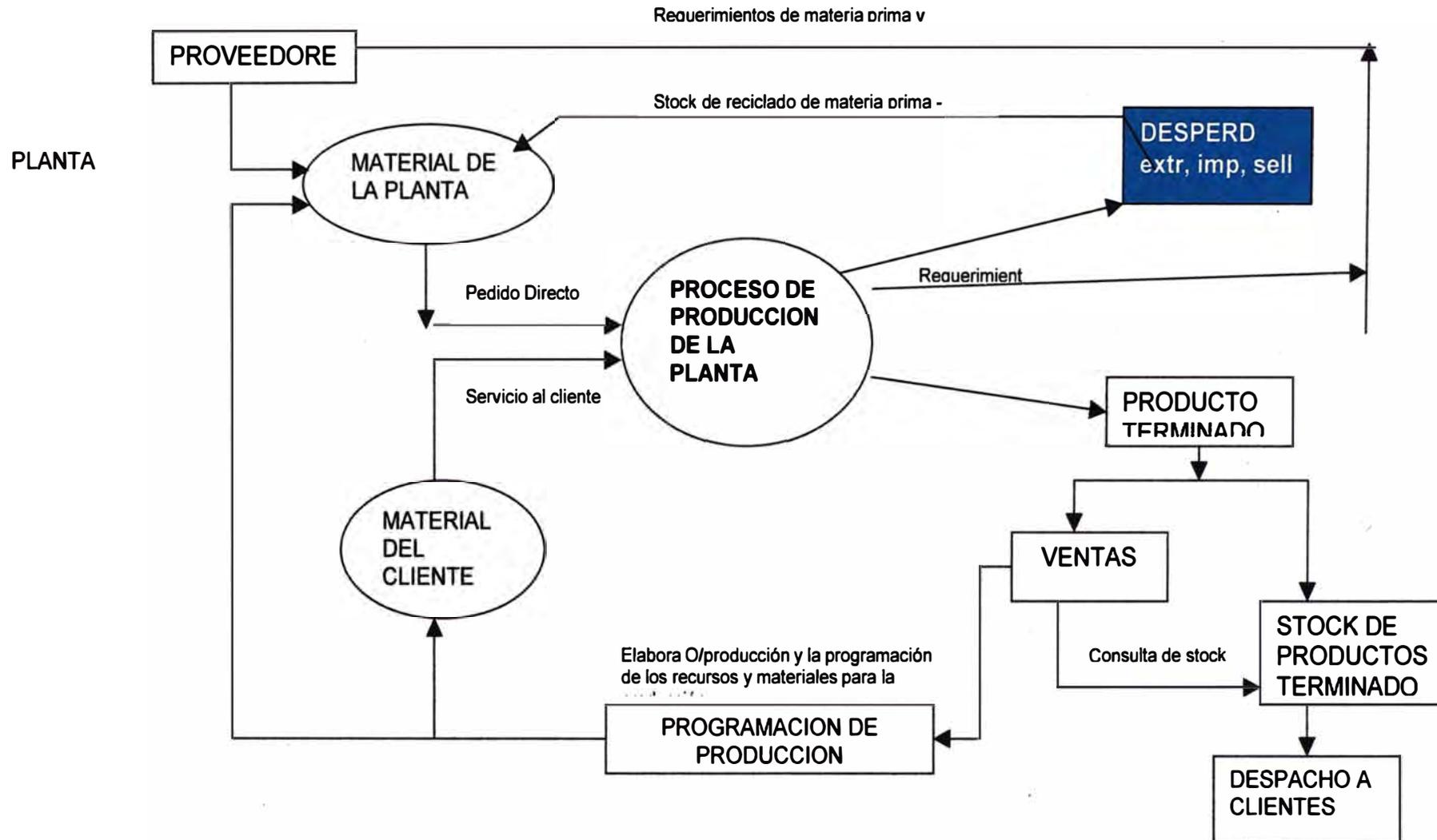
I = Representa el costo de almacenamiento expresado en %
el valor promedio del inventario

U = El costo unitario del producto

Cc = Costo anual de la orden

3.6.5.1.-Esquema del sistema Productivo de la Empresa.

Fig. N° III - 12



ESQUEMA DE LA PROGRAMACION DE PRODUCCION Figura N° III-13



3.6.5.2.-Diagrama de Gantt

Este diagrama nos permite visualizar la carga de trabajo que tiene las maquinas en todos los procesos y es la primera fase en la programación, debido a que se hace es cargan las máquinas para un trabajo mínimo de 24 horas.



| | | | | | | | | |
|---|----------|--|----------------|--|-------------------|--|----------------------|--|
| Proyecto: Proyectt Fecha: lu 5/03/01 | Tarea | | Hito | | División resumida | | Tareas externas | |
| | División | | Resumen | | Hito resumido | | Resumen del proyecto | |
| | Progreso | | Tarea resumida | | Progreso resumido | | | |

3.6.5.3. Método de Johnson

Este método es práctico en el sentido de que se empieza el trabajo que tiene menor tiempo en la etapa anterior, para que la segunda etapa siempre este cargado o tenga tiempo muy pocas paradas.

Regla de Johnson.- Esta regla es practica en el sentido de que se empieza el trabajo que tiene menor tiempo en la etapa anterior, para que la segunda etapa siempre este cargado o tenga tiempo muy pocos de parada.

Es importante hacer notar que la máquina impresora en el proceso que da mayor valor agregado de los productos, por lo tanto cuando empezamos a cargar las maquinas lo hacemos primero por la maquina impresora, luego las maquinas selladoras.

Cuadro de Prioridad de cargas de las maquinas

Cuadro N° III - 17

| | |
|-------------------|--|
| Primera Prioridad | Maquinas Impresoras |
| Segunda Prioridad | Maquinas Selladoras |
| Tercera Prioridad | Maquinas Extrusoras (Mangas y Laminas) |

3.6.5.4. Tiempos Asignados

Los tiempos asignados para cada operación para una producción de proceso continuo, depende del diseño de cada máquina.

TIEMPO ASIGNADO EXTRUSION.- Las máquinas extrusoras consisten en su funcionamiento en que tiene un elemento

dosificador de flujo de masa fundida de polietileno denominado tornillo, la velocidad de salida de material depende de la cantidad de material que arrastre el tornillo y sumando a esto depende de la potencia del motor que esta controlado por un variador de velocidad para poder dosificar flujos, ya que algunos productos requieren el máximo de capacidad de flujo de salida para sacar film o películas de espesores gruesos y viceversa en espesores delgados.

La producción de la maquinas extrusoras se miden en: Kg./hora.

Cálculo de tiempo asignado por cada extrusor:

Tiempo Asig. Pedido (Hrs) = (kilos por pedido) / (Kilos /hora) #

Extrusora

TIEMPO ASIGNADO DE IMPRESORA.- Este proceso de producción continuo desde todo punto de vista, ya que cada pedido del cliente se imprime en un solo tiraje, para calcular el tiempo asignado de la impresora se tiene que tener en cuenta los siguientes factores:

Cantidad de colores

Impresión plana o tramas (Tricomias)

Tiempo de secado de tintas

Espesores de las películas o film

Cálculo de tiempo asignado de impresora por pedido

Características de la película (film)

Largo (Pulg.)XanchoXEspesor(1/1000pul)X0.03 = grs/ mt

Densidad = 0.03 – Bolsas Laminas = 0.0.015

Velocidad de la impresora:

Velocidad de Maquina. = (50 mt. /min – 150 mt/min)

Cálculo de la cantidad de metros por pedido

Cantidad metros lineales = Peso del pedido (Kg) / (Kg/ mt)

TIEMPO ASIGNADO SELLADORA.- El tiempo asignado de las maquinas selladoras se determina según la cantidad de golpes por minutos de cada una de las selladoras, todo esto esta relacionado con la cantidad de metros por minuto de jalado de la bobina.

El Tiempo asignado se mide en millares por hora o mts /hr

#s pedido = Cantidad de pedido / (Millares/ hora) # de Maq.

TIEMPO ASIGNADO EN MORDAZA.- A diferencia del resto del proceso, este proceso es totalmente manual, no se tiene tiempo de carga y descarga como en las máquinas; en este proceso tenemos un modelo de trabajo operativo, la cual tiene el siguiente modelo:

Cuadro N° III – 14

| DESCRIPCION | Tiempo en centésimas de minuto |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Coge bolsa y lleva a maquina | 0,10 |
| Coloca bolsa y sella mordaza | 0,25 |
| Termina y coge otra bolsa | 0,05 |
| Tiempo estándar de producción | 0,40 |

En todo proceso se trata de que todas las maquinas de sellar o colocar mordazas está con carga de trabajo de tal manera que el operario no gaste en tiempo de transporte.

PRODUCCION ESTANDAR POR MORDAZA

El cálculo de producción será sobre la base de 8 horas de trabajo.

8 hrs = 480 minutos.

3.6.5.5.-Balance de Línea

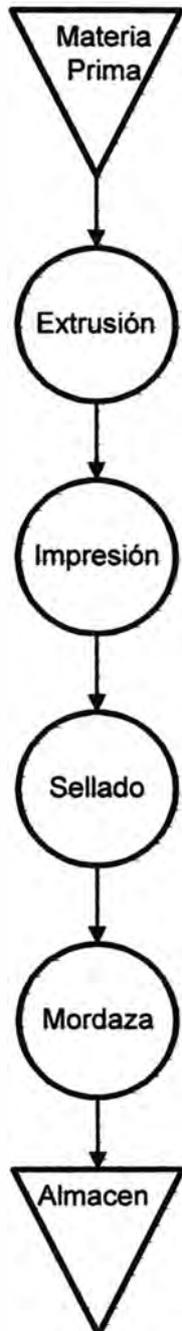
Para nuestro proceso de balance de línea se hace mediante la carga de cada una de las maquinas por horas, las maquinas van teniendo su carga de trabajo el cual se refleja en el diagrama de Gantt.

La forma de **evaluar** el equilibrio de la línea se hace mediante el **uso una metodología**, haciendo uso de las técnicas que a continuación se detallan:

1. Se calcula la carga de trabajo de cada maquina para asegurar que trabaje en forma continua.
2. Hacemos uso de la regla de Johnson para aumentar la eficiencia de la planta, es decir la técnica de Johnson nos ayuda a disminuir el tiempo de maquinas paradas.
3. Se hace el balance de línea diario de la producción para calcular la eficiencia diaria de la planta.
4. Hacemos uso del diagrama de Gantt para visualizar las cargas de las maquinas, haciendo uso del Microsoft Project.

Fig. N° III - 14

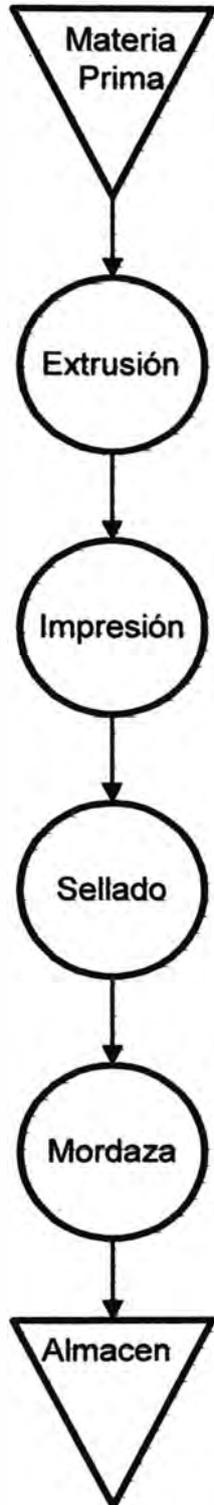
EFICIENCIA DE LINEA EN PLANTA



| | Horas Maquinas Ideal | Horas Maquinas usadas | Eficiencia por Sección |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| | Horas | Horas | |
| | 144 | 144 | 100% |
| | 48 | 30.63 | 63.81% |
| Lateral | 96 | 45.4 | 47.30% |
| Fondo | 96 | 65.5 | 68.30% |
| | 84 | 0 | 0 % |
| | 468 | 285.53 | 61 % |
| Eficiencia de línea en Planta | | | |

Fig. N° III - 15

Balance de Línea en Planta



| Capacidad de Planta | | Balance de línea diaria |
|-------------------------|-----------|-------------------------|
| Volumen de Producción | | |
| | | |
| 6000 kg | | 6000 kg |
| 40000 mt | | 31,909.80 mt |
| Lateral | 96 | 45.4 |
| Fondo | 94,795 mt | 61,378.5 mt |
| 0 | | 0 |
| | | |
| Balance de línea | | |

CAPACIDAD DE PLANTA EN GENERAL

Tenemos el siguiente cuadro.

Cuadro N° III - 15

| Secciones | Unidades | Cantidad 24hrs | Carga - Pedidos | Días |
|-------------------|----------|----------------|-----------------|--------|
| Extrusión | Kilos | 6.000 | | |
| Impresoras | Metros | 40.000 | 135.000 | 3 días |
| Selladora Lateral | Millares | 195.000 | 101.000 | |
| Selladora Fondo | Millares | 90.000 | 141.000 | |
| Mordaza | Millares | 14.000 | | |

Cálculo de Velocidad de Producción de Extrusión (Metros/minuto)

Ejemplo:

Extrusora N° 3: Producción 60 kilos/hr

Medida Producción: 10 x 15 x 1.5

Manga de 30"

Peso por metro línea: 30 x 39 x 37 x 1.5 x 0.3

Producción de Extrusión

Como la producción se base a pedidos encontramos que la producción de una bolsa en céntimos de minuto.

Ejemplo: Pedido de 500,000 bolsas impresas por un cliente.

Datos:

Medida de la Bolsa: 11" x 6" x 1.5

Cuadro N° III - 16

| Descripción | Unidad | Valor |
|-----------------------|--------|--------|
| Peso por Bolsa | Gramos | 7,92 |
| Peso a producir | Kilos | 396,00 |
| Desperdicio Aprox. 5% | Kilos | 24,00 |
| Total | Kilos | 420,00 |

Capacidad de Producción de Extrusión

Cuadro N° III - 17

| Descripción | Unidad | Valor |
|-----------------------|---------------|---------|
| Producción diaria | Kilos/hrs | 1400/24 |
| Producción x hora | Kilos/hora | 58,33 |
| Producción de Bolsas | Bolsas/hora | 7365,32 |
| Producción por minuto | Bolsas/minuto | 722,75 |
| Producción x metros | Metros/minuto | 34,70 |

Producción (metros/minuto) = Producción (peso/minuto)

CAPACIDAD DE PRODUCCION DE PLANTA POR PROCESO

Capacidad de Producción Extrusora

Cuadro N° III - 18

| Maquina | Capacidad/24 Hrs |
|-------------|------------------|
| Ext. 1 | 600 |
| Ext. 2 | 900 |
| Ext. 3 | 1500 |
| Ext. 4 | 900 |
| Ext. 5 | 600 |
| Ext.6 | 1500 |
| Total (Kg.) | 6000 |

Capacidad de Producción de Selladora

Cuadro N° III - 19

| SELLADORA LATERAL | | | | | |
|-------------------|---------------|-------|------------|---------------|--------------|
| Selladora N° | Día | 8 hrs | Bolsa/Hora | Bolsas/minuto | Metro/minuto |
| 1 | 45000 | 15000 | 1875 | 31.25 | 7.80 |
| 5 | 61000 | 17000 | 2125 | 35.40 | 8.80 |
| 6 | 54000 | 18000 | 2250 | 37.50 | 9.40 |
| 8 | 45000 | 15000 | 1875 | 31.25 | 7.80 |
| Total | 195000 | | | 135.40 | 33.80 |

Cuadro N° III - 20

| SELLADORA DE FONDO | | | | | |
|--------------------|--------------|-------|--------------|---------------|--------------|
| Selladora N° | Día | 8 hrs | Bolsas /Hora | Bolsas/minuto | Metro/minuto |
| 2 | 12000 | 4000 | 500 | 8.33 | 8.33 |
| 3 | 9000 | 3000 | 375 | 6.25 | 6.25 |
| 4 | 45000 | 15000 | 1595 | 31.25 | 31.25 |
| 7 | 24000 | 8000 | 1000 | 16.66 | 20.00 |
| Total | 90000 | | | 62.49 | 65.83 |

Estándar de Producción Extrusión

Cuadro N° III - 21

| Estándares de Producción | | |
|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Extrusora N° | Promedio de Producción Diaria | Promedio de Producción por Hora |
| 1 | 600 | 25,00 |
| 2 | 900 | 33,33 |
| 3 | 1500 | 58,33 |
| 4 | 900 | 37,50 |
| 5 | 600 | 25,00 |
| 6 | 1500 | 62,50 |
| Total | 6000 | 241,66 |

Estándar de Producción de Impresión

Cuadro N° III - 22

| Impresora N° | Promedio de Producción Diaria | Promedio de Producción por Hora |
|--------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 30000 | 1500 |
| 2 | 10000 | 1000 |

Estándar de Producción de Sellado

Cuadro N° III - 23

| Selladora N° | Promedio de Producción de Bolsas (8 hrs) | Promedio de Producción por Hora | Promedio producción metro hora |
|--------------|--|---------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 15000 | 1875 | 468,00 |
| 2 | 4000 | 500 | 499,80 |
| 3 | 3000 | 375 | 375,00 |
| 4 | 15000 | 1875 | 1875,00 |
| 5 | 17000 | 2125 | 531,25 |
| 6 | 18000 | 2250 | 562,50 |
| 7 | 8000 | 1000 | 999,60 |
| 8 | 3500 | 1875 | 687,50 |
| Total | 83500 | 11875 | 5998,65 |

Cuadro N° III - 24

| Capacidad Sello Lateral en metros por hora | |
|---|-------------------------------------|
| Maquina Selladora | Producción de sellado (mt por hora) |
| 1 | 468.00 |
| 5 | 531.25 |
| 6 | 562.50 |
| 8 | 687.50 |
| Total | 2249.25 |

Cuadro N° III - 25

| Capacidad de Sellado Fondo en metros por hora | |
|--|--|
| Maquina Selladora | Producción de sellado mt por hora |
| 2 | 499,80 |
| 3 | 375,00 |
| 4 | 1875,00 |
| 7 | 999,60 |
| Total | 3749,40 |

Balance de línea de extrusión

Como se nota el caso de las maquinas selladoras, se procede a cargar las maquinas porque la producción de estas maquinas se realiza llenando la producción las 24 horas del día, pero teniendo en cuenta los procesos siguientes de tal manera que todas las maquinas tengan carga de trabajo.

Cuadro N° III - 26

| Programa de Producción Diaria | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------------|---------|--------|---|---|---|-------|-------|------------------------|--|
| N° Maquina | N° de Pedido | Empresa | Código | | | | Ancho | Largo | Espesor (1/1000 Pulg) | |
| Ext 1 | 23063 | | 2 | 0 | 1 | 0 | 16,00 | 20 | 1,5 | |
| Ext 1 | 23056 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 18,00 | 42 | 1,8 | |
| Ext 1 | 23056 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 18,00 | 42 | 1,8 | |
| Ext 1 | 2303 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 15,00 | | 0,7 | |
| Ext 2 | 23043 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 23,25 | 34 | 1,75 | |
| Ext 2 | 236333 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 28,00 | 23,5 | 1,4 | |
| Ext 2 | 23055 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | | 2 | |
| Ext 2 | 23055 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | | 2 | |
| Ext 2 | 26038 | | 4 | 0 | 0 | 0 | 22,00 | | 4 | |
| Ext 2 | 26038 | | 4 | 0 | 0 | 0 | 22,00 | | 4 | |
| Ext 2 | 26039 | | 4 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | | 4 | |
| Ext 3 | 26073 | | 3 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | | 1,5 | |
| Ext 3 | 26055 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | | 2 | |
| Ext 3 | 26085 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 26,50 | 21 | 1,5 | |
| Ext 3 | 25098 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 38,00 | 55 | 4 | |
| Ext 3 | 25097 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 30,00 | | 3 | |
| Ext 3 | 25093 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 39,37 | | 2 | |
| Ext 3 | 25093 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 39,37 | | 2 | |
| Ext 3 | 25094 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 39,37 | | 2 | |
| Ext 3 | 26045 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 47,00 | | 1,5 | |
| Ext 3 | 26054 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 23,29 | 24 | 1,4 | |
| Ext 4 | 25065 | | 1 | 2 | 2 | 0 | 17,75 | 24,5 | 4 | |
| Ext 4 | 25065 | | 1 | 2 | 2 | 0 | 17,75 | 24,5 | 4 | |
| Ext 4 | 25065 | | 1 | 2 | 2 | 0 | 17,75 | 24,5 | 4 | |
| Ext 4 | 26256 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 18,00 | 28 | 3 | |
| Ext 5 | 26058 | | 2 | 3 | 1 | 0 | 10,00 | 15 | 0,9 | |
| Ext 5 | 26185 | | 2 | 1 | 1 | 0 | 10,00 | 15 | 1,5 | |
| Ext 5 | 26189 | | 2 | 1 | 1 | 0 | 9,50 | 13,5 | 1,5 | |
| Ext 5 | 26201 | | 2 | 1 | 1 | 0 | 12,00 | 18 | 1,5 | |
| Ext 5 | 26258 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 9,75 | | 1 | |
| Ext 5 | 26258 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 9,75 | | 1 | |
| Ext 5 | 26289 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 10,50 | | 1 | |
| Ext 5 | 26289 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 10,50 | | 1 | |
| Ext 5 | 26302 | | 2 | 1 | 1 | 0 | 14,00 | 20 | 2 | |
| Ext 5 | 25063 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 21,50 | | 3,75 | |
| Ext 6 | 26248 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 40,00 | | 2 | |
| Ext 6 | 25630 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 40,00 | | 2 | |
| Ext 6 | 26256 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | | 2 | |
| Ext 6 | 26256 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | | 2 | |
| Ext 6 | 26043 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 31,50 | | 4 | |
| Ext 6 | 26043 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 31,50 | | 4 | |
| Ext 6 | 26087 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 40,00 | | 8 | |

Codificación por el tipo de producto, el cual permite clasificar los productos de tal manera que podamos fácilmente ver la producción por lotes los diferentes productos que se fabrican.

Cuadro N° III - 27

| Descripción | | Código | | | |
|-------------|---|--------|---|---|---|
| | | A | B | C | D |
| A | Salida de Productos de la sección de Extrusión | | | | |
| | Manga Cerrada | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | Manga Abierta x 1 lado | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | Manga Abierta x 2 lados | 3 | 0 | 0 | 0 |
| | Laminas | 4 | 0 | 0 | 0 |
| B | Salida de Productos de la sección de Impresión | | | | |
| | Impreso a 1 color | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | Impreso a 2 colores | 1 | 2 | 0 | 0 |
| | Impreso a 3 colores | 1 | 3 | 0 | 0 |
| | Impreso a 4 colores | 1 | 4 | 0 | 0 |
| C | Salida de Productos de la sección de Sellado | | | | |
| | Bolsa sellado Lateral | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | Bolsa sellado Fondo | 1 | 0 | 2 | 0 |
| D | Salida de Productos de la sección de Mordazas | | | | |
| | Bolsa con Mordaza | 1 | 2 | 2 | 1 |

El balance de línea se realiza cada 24 horas o múltiple en días.

Observación.- En la producción esta marcada según el ritmo de la producción de la sección de extrusión y para encontrar el balance se hace mínimo cada 24 horas, cuando tenemos carga de trabajo empezando por extrusoras para darle el mayor número de carga durante el día, también encontramos el balance cada 24 horas.

La producción esta marcada según el ritmo de la producción de la sección de extrusión y para encontrar el balance se elabora por lo mínimo cada 24 horas, cuando tenemos carga de trabajo empezando por extrusoras para darle el mayor días, también encontramos el balance cada 24 horas.

BALANCE DE LINEA DE EXTRUSION

Como se nota el caso de las maquinas extrusoras, se procede a cargar las maquinas por que la producción.

De estas maquinas se realiza llenando la producción las 24 hrs del día, pero teniendo en cuenta los procesos siguientes, de tal manera que todas las maquinas tengan carga de trabajo.

Es importante que la línea de producción tenga una alta eficiencia, es decir que todas las maquinas tengan carga permanente de trabajo, para conseguir estos resultados se analiza proceso por proceso logrando la clasificando por pedidos que tengan operaciones similares.

1. Extrusión: Mangas
2. Sellado
 - a. Extrusion – Impresión – Sellado
 - b. Extrusión - Sellado
3. Impresión
4. Mordaza

| N° Maquina | N° de Pedido | Código | | | | Ancho | Largo | Espesor (1/1000 Pulg) | Mill | Peso (Kg) | kilos de producción por fecha | Hrs. de producción por fecha | Hrs de producción por pedido | Fecha de producción |
|------------|--------------|--------|---|---|---|-------|-------|-----------------------|-------|-----------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Ext 1 | 23063 | 2 | 0 | 1 | 0 | 16,00 | 20 | 1,5 | 11000 | 160 | | 6,4 | 6,4 | 24-Oct |
| Ext 1 | 23056 | 1 | 0 | 2 | 0 | 18,00 | 42 | 1,8 | 10000 | 460 | 440 | 17,6 | | |
| | | | | | | | | | | | 20 | 0,8 | 18,4 | 25-Oct |
| Ext 1 | 2303 | 2 | 0 | 0 | 0 | 15,00 | | 0,7 | | 430 | | 17,2 | 17,2 | 25-Oct |
| Ext 2 | 23043 | 1 | 0 | 2 | 0 | 23,25 | 34 | 1,75 | 14500 | 600 | | 18 | 18 | 25-Oct |
| Ext 2 | 236333 | 1 | 0 | 2 | 0 | 28,00 | 23,5 | 1,4 | 3000 | 90 | | 2,7 | 2,7 | 25-Oct |
| Ext 2 | 23055 | 2 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | | 2 | | 500 | 110 | 3,3 | | 25-Oct |
| | | | | | | | | | | | 390 | 11,7 | 15 | 26-Oct |
| Ext 2 | 26038 | 4 | 0 | 0 | 0 | 22,00 | | 4 | | 580 | 410 | 12,3 | | 26-Oct |
| | | | | | | | | | | | 170 | 5,1 | 17,4 | 27-Oct |
| Ext 2 | 26039 | 4 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | | 4 | | 550 | | 16,5 | 16,5 | 27-Oct |
| Ext 3 | 26073 | 3 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | | 1,5 | | 500 | | 8,6 | | 25-Oct |
| Ext 3 | 26055 | 1 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | | 2 | | 50 | | 0,9 | | 25-Oct |
| Ext 3 | 26085 | 1 | 0 | 2 | 0 | 26,50 | 21 | 1,5 | 3000 | 70 | | 1,2 | | 25-Oct |
| Ext 3 | 25098 | 1 | 0 | 2 | 0 | 38,00 | 55 | 4 | 400 | 120 | | 2,1 | | 25-Oct |
| Ext 3 | 25097 | 1 | 0 | 0 | 0 | 30,00 | | 3 | | 300 | | 5,1 | | 25-Oct |
| Ext 3 | 25093 | 1 | 0 | 0 | 0 | 39,37 | | 2 | | 500 | 354,65 | 6,1 | | 25-Oct |
| | | | | | | | | | | | 145,35 | 2,5 | 8,6 | |
| Ext 3 | 25094 | 1 | 0 | 0 | 0 | 39,37 | | 2 | | 250 | | 4,3 | 4,3 | 25-Oct |
| Ext 3 | 26045 | 2 | 0 | 0 | 0 | 47,00 | | 1,5 | | 200 | | 3,4 | 3,4 | 25-Oct |
| Ext 3 | 26054 | 1 | 0 | 2 | 0 | 23,29 | 24 | 1,4 | 60000 | 1450 | 949,20 | 16,3 | | 25-Oct |
| | | | | | | | | | | | 500,80 | 8,6 | 24,9 | 26-Oct |

Cuadro N° III - 28

Sigue.....

| N° Maquina | N° de Pedido | Código | | | | Ancho | Largo | Espesor (1/1000 Pulg) | Mill | Peso (Kg) | kilos de producción por fecha | Hrs. de producción por fecha | Hrs de producción por pedido | Fecha de producción |
|------------|--------------|--------|---|---|---|-------|-------|-----------------------|-------|-----------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Ext 4 | 25065 | 1 | 2 | 2 | 0 | 17,75 | 24,5 | 4 | 45190 | 2350 | 899,52 | 24 | | 25-Oct |
| | | | | | | | | | | | 899,52 | 24 | | 26-Oct |
| | | | | | | | | | | | 550,96 | 14,7 | 62,7 | 27-Oct |
| Ext 4 | 26256 | 1 | 0 | 2 | 0 | 18,00 | 28 | 3 | 5000 | 250 | | 6,7 | 6,7 | |
| Ext 5 | 26058 | 2 | 3 | 1 | 0 | 10,00 | 15 | 0,9 | 25000 | 105 | | 4,2 | | 25-Oct |
| Ext 5 | 26185 | 2 | 1 | 1 | 0 | 10,00 | 15 | 1,5 | 20000 | 140 | | 5,6 | | 25-Oct |
| Ext 5 | 26189 | 2 | 1 | 1 | 0 | 9,50 | 13,5 | 1,5 | 15000 | 90 | | 3,6 | | 25-Oct |
| Ext 5 | 26201 | 2 | 1 | 1 | 0 | 12,00 | 18 | 1,5 | 20000 | 200 | | 8 | | 25-Oct |
| Ext 5 | 26258 | 2 | 0 | 0 | 0 | 9,75 | | 1 | | 520 | 24 | 2,6 | | 25-Oct |
| | | | | | | | | | | | | 18,2 | 20,8 | 26-Oct |
| Ext 5 | 26289 | 2 | 0 | 0 | 0 | 10,50 | | 1 | | 120 | | 4,8 | 4,8 | 26-Oct |
| | | | | | | | | | | | 23 | 1 | | 27-Oct |
| Ext 5 | 26302 | 2 | 1 | 1 | 0 | 14,00 | 20 | 2 | 10000 | 163 | | 5,5 | 6,5 | 27-Oct |
| Ext 5 | 25063 | 2 | 0 | 0 | 0 | 21,50 | | 3,75 | | 850 | | 17,5 | | 27-Oct |
| | | | | | | | | | | | | 16,5 | 34 | 28-Oct |
| Ext 6 | 26248 | 1 | 0 | 0 | 0 | 40,00 | | 2 | | 600 | | 9,6 | | 25-Oct |
| Ext 6 | 25630 | 1 | 0 | 0 | 0 | 40,00 | | 2 | | 250 | | 4 | | 25-Oct |
| Ext 6 | 26256 | 1 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | | 2 | | 700 | 650 | 10,4 | | 25-Oct |
| | | | | | | | | | | | 50 | 0,8 | 11,2 | 26-Oct |
| Ext 6 | 26043 | 1 | 0 | 0 | 0 | 31,50 | | 4 | | 1500 | 1450 | 23,2 | | 26-Oct |
| | | | | | | | | | | | 50 | 0,8 | 24 | 27-Oct |
| Ext 6 | 26087 | 2 | 0 | 0 | 0 | 40,00 | | 8 | | 1170 | | 18,7 | 18,7 | 27-Oct |

...Continua

BALANCE DE LINEA MAQUINAS SELLADORAS.-

En el caso de las maquinas selladoras, el balance de línea se procede a balancear la producción mediante la capacidad de producción por y por día.

BALANCE DE MAQUINA SELLADORAS LATERAL

El balance de la selladora se hará por día

Cuadro N° III - 29

| MAQUINA SELLADORA | Producción Metros por Hora | Producción metros por día | Producción programada en mts |
|--------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Selladora 1 | 468 | 11.232 | |
| Selladora 5 | 2124 | 50.976 | |
| Selladora 6 | 2250 | 54.000 | |
| Selladora 8 | 1875 | 45.000 | |
| | | 161.208 | 25.615,9 |

Calculando las horas de trabajo de sellado lateral

$$\text{Horas de sellado Lateral} = 25615,9/161208*24$$

$$\text{Horas de sellado Lateral} = 3,81 \text{ Horas}$$

$$\text{Hrs. maqs. requer.} = 11.35/24 \times 4 \text{ maq} \times 24 = 45.4$$

$$\text{Hrs. maqs. Disponibles} = 96 \text{ hrs.}$$

Trabajamos 8 horas de sellado lateral pero solamente en dos maquinas de sellado lateral.

BALANCE DE MAQUINA SELLADORAS FONDO

El balance de la selladora se hará por día. Cuadro N° III - 30

| Maquina Selladora | Producción Metros por Hora | Producción metros por día | Producción programada |
|-------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Selladora 1 | 499,80 | 11.995,20 | |
| Selladora 5 | 375,00 | 9.000,00 | |
| Selladora 6 | 1.875,00 | 45.000,00 | |
| Selladora 8 | 999,60 | 23.990,40 | |
| | | 89.985,60 | 61.378,50 |

Cálculo de horas de trabajo de sellado Fondo:

Horas de sellado de Fondo = $61378,50/89985,6 \times 24$

Horas de sellado = 16,37

Horas maq. De sellado requerido: $16.37/24 \times 24 \text{hrs} \times 4 \text{maq} = 65.40 \text{ hr}$

Horas maquina disponible = $24 \text{ hrs} \times 4 \text{maq} = 96 \text{ hrs}$

Por lo tanto trabajamos dos turnos de 8 horas cada uno.

BALANCE DE MAQUINAS IMPRESORAS

El balance de estas maquinas también se realizan en forma diaria, según sea la capacidad de producción en metros diarios, contra la producción requerida.

Cuadro N° III - 31

| Impresora N° | Promedio de Producción Diaria | Promedio de Producción por Hora | Producción programada al día |
|--------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 1 | 30.000 | 1.500 | |
| 2 | 10.000 | 1.000 | |
| | 40.000 | 2.500 | 31.909,80 |

Calculando horas de trabajo de maquinas impresoras

Horas de trabajo = prod. Programada/ Prod. Estándar =

= 31909/4000*24

Horas de trabajo = 19,15 horas

Por lo tanto se trabajan dos turnos de 12 hrs. cada uno

BALANCE DE PRODUCCION DE MAQUINAS DE MORDAZA

Cuadro N° III - 32

| Maquina De Colocar Mordaza | Bolsas Por Hora | Bolsas En 12 Hrs | Prod. Programada Al Día |
|----------------------------|-----------------|------------------|-------------------------|
| Mordaza 1 | 150 | 1.800 | |
| Mordaza 2 | 150 | 1.800 | |
| Mordaza 3 | 150 | 1.800 | |
| Mordaza 4 | 150 | 1.800 | |
| Mordaza 5 | 150 | 1.800 | |
| Mordaza 6 | 150 | 1.800 | |
| Mordaza 7 | 150 | 1.800 | |
| | | 12.600 | |

BASE DE DATOS PEDIDOS POR MAQUINA EXTRUSORA

Cuadro N° III - 33

| N° Maquina | N° de Pedido | Empresa | Código | | | | Ancho | Largo | Espesor (1/1000 Pulg) | Mill | Peso (Kg) | kilos de producción por fecha | Hrs. de producción por fecha | Hrs de producción por pedido | Fecha de producción |
|------------|--------------|---------|--------|---|---|---|-------|-------|------------------------------|------------|--------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ext 1 | 23063 | | 2 | 0 | 1 | 0 | 16,00 | 20 | 1,5 | 11000 | 160 | 160 | 6,4 | | 25-Oct |
| Ext 1 | 23056 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 18,00 | 42 | 1,8 | 10000 | 460 | 10120 | 17,6 | 24 | 25-Oct |
| Ext 1 | 23056 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 18,00 | 42 | 1,8 | | | 460 | 0,8 | 0,8 | 26-Oct |
| Ext 1 | 2303 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 15,00 | | 0,7 | | 430 | 430 | 17,2 | 18 | 26-Oct |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ext 2 | 23043 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 23,25 | 34 | 1,75 | 14500 | 600 | 600 | 18 | 18 | 25-Oct |
| Ext 2 | 236333 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 28,00 | 23,5 | 1,4 | 3000 | 90 | 90 | 2,7 | 20,7 | 25-Oct |
| Ext 2 | 23055 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | | 2 | | 500 | 110 | 3,3 | 24 | 25-Oct |
| Ext 2 | 23055 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | | 2 | | | 390 | 11,7 | 11,7 | 26-Oct |
| Ext 2 | 26038 | | 4 | 0 | 0 | 0 | 22,00 | | 4 | | 580 | 1398,82353 | 12,3 | 24 | 26-Oct |
| Ext 2 | 26038 | | 4 | 0 | 0 | 0 | 22,00 | | 4 | | | 580 | 5,1 | 5,1 | 27-Oct |
| Ext 2 | 26039 | | 4 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | | 4 | | 550 | | 16,5 | 21,6 | 27-Oct |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ext 3 | 26073 | | 3 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | | 1,5 | | 500 | | 8,6 | 8,6 | 25-Oct |
| Ext 3 | 26055 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | | 2 | | 50 | | 0,9 | 9,5 | 25-Oct |
| Ext 3 | 26085 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 26,50 | 21 | 1,5 | 3000 | 70 | | 1,2 | 10,7 | 25-Oct |
| Ext 3 | 25098 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 38,00 | 55 | 4 | 400 | 120 | | 2,1 | 12,8 | 25-Oct |
| Ext 3 | 25097 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 30,00 | | 3 | | 300 | | 5,1 | 17,9 | 25-Oct |
| Ext 3 | 25093 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 39,37 | | 2 | | 500 | 354,65 | 6,1 | 24 | 25-Oct |
| Ext 3 | 25093 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 39,37 | | 2 | | | 145,35 | 2,5 | 2,5 | 26-Oct |
| Ext 3 | 25094 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 39,37 | | 2 | | 250 | | 4,3 | 6,8 | 26-Oct |
| Ext 3 | 26045 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 47,00 | | 1,5 | | 200 | | 3,4 | 10,2 | 26-Oct |
| Ext 3 | 26054 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 23,29 | 24 | 1,4 | 39268,9655 | 1450 | 862,50 | 13,8 | 24 | 25-Oct |
| | | | | | | | | | | 20731,0345 | | 587,50 | 9,4 | 9,4 | 26-Oct |

Sigue...

...Continua

Cuadro N° III - 33

| N° Maquina | N° de Pedido | Empresa | Código | | | | Ancho | Largo | Espesor (1/1000 Pulg) | Mill | Peso (Kg) | kilos de producción por fecha | Hrs. de producción por fecha | Hrs de producción por pedido | Fecha de producción |
|------------|--------------|---------|--------|---|---|---|-------|-------|------------------------|----------|-----------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ext 4 | 25065 | | 1 | 2 | 2 | 0 | 17,75 | 24,5 | 4 | 17297,6 | 2350 | 899,52 | 24 | 24 | 25-Oct |
| Ext 4 | 25065 | | 1 | 2 | 2 | 0 | 17,75 | 24,5 | 4 | 17297,60 | | 899,52 | 24 | 24 | 26-Oct |
| Ext 4 | 25065 | | 1 | 2 | 2 | 0 | 17,75 | 24,5 | 4 | 10594,78 | | 550,96 | 14,7 | 14,7 | 27-Oct |
| Ext 4 | 26256 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 18,00 | 28 | 3 | 5000 | 250 | | 6,7 | 21,4 | 27-Oct |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ext 5 | 26058 | | 2 | 3 | 1 | 0 | 10,00 | 15 | 0,9 | 25000 | 105 | | 4,2 | 4,2 | 25-Oct |
| Ext 5 | 26185 | | 2 | 1 | 1 | 0 | 10,00 | 15 | 1,5 | 20000 | 140 | | 5,6 | 9,8 | 25-Oct |
| Ext 5 | 26189 | | 2 | 1 | 1 | 0 | 9,50 | 13,5 | 1,5 | 15000 | 90 | | 3,6 | 13,4 | 25-Oct |
| Ext 5 | 26201 | | 2 | 1 | 1 | 0 | 12,00 | 18 | 1,5 | 20000 | 200 | | 8 | 21,4 | 25-Oct |
| Ext 5 | 26258 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 9,75 | | 1 | | 520 | 24 | 2,6 | 24 | 25-Oct |
| Ext 5 | 26258 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 9,75 | | 1 | | | | 18,2 | 18,2 | 26-Oct |
| Ext 5 | 26289 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 10,50 | | 1 | | 120 | | 4,8 | 23 | 26-Oct |
| Ext 5 | 26289 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 10,50 | | 1 | | | 23 | 1 | 24 | 27-Oct |
| Ext 5 | 26302 | | 2 | 1 | 1 | 0 | 14,00 | 20 | 2 | 10000 | 163 | | 6,5 | 6,5 | 27-Oct |
| Ext 5 | 25063 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 21,50 | | 3,75 | | 850 | 437,5 | 17,5 | 24 | 27-Oct |
| | | | | | | | | | | | | 412,5 | 16,5 | 16,5 | 28-Oct |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ext 6 | 26248 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 40,00 | | 2 | | 600 | | 9,6 | 9,6 | 25-Oct |
| Ext 6 | 25630 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 40,00 | | 2 | | 250 | | 4 | 13,6 | 25-Oct |
| Ext 6 | 26256 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | | 2 | | 700 | 650 | 10,4 | 24 | 25-Oct |
| Ext 6 | 26256 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | | 2 | | | 50 | 0,8 | 0,8 | 26-Oct |
| Ext 6 | 26043 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 31,50 | | 4 | | 1500 | 1450 | 23,2 | 24 | 26-Oct |
| Ext 6 | 26043 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 31,50 | | 4 | | | 50 | 0,8 | 0,8 | 27-Oct |
| Ext 6 | 26087 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 40,00 | | 8 | | 1170 | | 18,7 | 19,5 | 27-Oct |

SELECCION DE PEDIDOS DE MANGAS
Cuadro N° III - 34

| N° Maquina | N° de Pedido | Empresa | Código | | | | Ancho | Largo | Espesor (1/1000 Pulg) | Mill | Peso (Kg) | kilos de producción por fecha | Hrs. de producción por fecha | Hrs de producción por pedido | Fecha de producción |
|------------|--------------|---------|--------|---|---|---|-------|-------|------------------------------|------|------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| Ext 2 | 23055 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | 2 | | 500 | 110 | 3,3 | 24 | 25-Oct | |
| Ext 3 | 26073 | | 3 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | 1,5 | | 500 | | 8,6 | 8,6 | 25-Oct | |
| Ext 3 | 26055 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | 2 | | 50 | | 0,9 | 9,5 | 25-Oct | |
| Ext 3 | 25097 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 30,00 | 3 | | 300 | | 5,1 | 17,9 | 25-Oct | |
| Ext 3 | 25093 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 39,37 | 2 | | 500 | 354,65 | 6,1 | 24 | 25-Oct | |
| Ext 5 | 26258 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 9,75 | 1 | | 520 | 24 | 2,6 | 24 | 25-Oct | |
| Ext 6 | 26248 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 40,00 | 2 | | 600 | | 9,6 | 9,6 | 25-Oct | |
| Ext 6 | 25630 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 40,00 | 2 | | 250 | | 4 | 13,6 | 25-Oct | |
| Ext 6 | 26256 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | 2 | | 700 | 650 | 10,4 | 24 | 25-Oct | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ext 1 | 2303 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 15,00 | 0,7 | | 430 | 430 | 17,2 | 18 | 26-Oct | |
| Ext 2 | 23055 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | 2 | | | 390 | 11,7 | 11,7 | 26-Oct | |
| Ext 2 | 26038 | | 4 | 0 | 0 | 0 | 22,00 | 4 | | 580 | 1398,82353 | 12,3 | 24 | 26-Oct | |
| Ext 3 | 25093 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 39,37 | 2 | | | 145,35 | 2,5 | 2,5 | 26-Oct | |
| Ext 3 | 25094 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 39,37 | 2 | | 250 | | 4,3 | 6,8 | 26-Oct | |
| Ext 3 | 26045 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 47,00 | 1,5 | | 200 | | 3,4 | 10,2 | 26-Oct | |
| Ext 5 | 26258 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 9,75 | 1 | | | | 18,2 | 18,2 | 26-Oct | |
| Ext 5 | 26289 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 10,50 | 1 | | 120 | | 4,8 | 23 | 26-Oct | |
| Ext 6 | 26256 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | 2 | | | 50 | 0,8 | 0,8 | 26-Oct | |
| Ext 6 | 26043 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 31,50 | 4 | | 1500 | 1450 | 23,2 | 24 | 26-Oct | |

SELECCION DE PEDIDOS DE MANGAS
Cuadro N° III - 35

| N° Maquina | N° de Pedido | Empresa | Código | | | | Ancho | Largo | Espesor (1/1000 Pulg) | Mill | Peso (Kg) | kilos de producción por fecha | Hrs. de producción por fecha | Hrs de producción por pedido | Fecha de producción |
|------------|--------------|---------|--------|---|---|---|-------|-------|------------------------------|------|-----------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| Ext 2 | 26038 | | 4 | 0 | 0 | 0 | 22,00 | 4 | | | 580 | 5,1 | 5,1 | 27-Oct | |
| Ext 2 | 26039 | | 4 | 0 | 0 | 0 | 26,00 | 4 | | 550 | | 16,5 | 21,6 | 27-Oct | |
| Ext 5 | 26289 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 10,50 | 1 | | | 23 | 1 | 24 | 27-Oct | |
| Ext 5 | 25063 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 21,50 | 3,75 | | 850 | 437,5 | 17,5 | 24 | 27-Oct | |
| Ext 6 | 26043 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 31,50 | 4 | | | 50 | 0,8 | 0,8 | 27-Oct | |
| Ext 6 | 26087 | | 2 | 0 | 0 | 0 | 40,00 | 8 | | 1170 | | 18,7 | 19,5 | 27-Oct | |

SELECCION DE PEDIDOS DE IMPRESIÓN
Cuadro N° III - 36

| N° Maquina | N° de Pedido | Empresa | Código | | | | Ancho | Largo | Espesor (1/1000 Pulg) | Mill | (Metros) | kilos de producción por fecha | Hrs. de producción por fecha | Hrs de producción por pedido | Fecha de producción |
|------------|--------------|---------|--------|---|---|---|-------|-------|------------------------------|----------|-----------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| Ext 4 | 25065 | | 1 | 2 | 2 | 0 | 17,75 | 24,5 | 4 | 17297,6 | 10764,30 | 899,52 | 24 | 24 | 25-Oct |
| Ext 5 | 26058 | | 2 | 3 | 1 | 0 | 10,00 | 15 | 0,9 | 25000 | 6350,00 | | 4,2 | 4,2 | 25-Oct |
| Ext 5 | 26185 | | 2 | 1 | 1 | 0 | 10,00 | 15 | 1,5 | 20000 | 5080,00 | | 5,6 | 9,8 | 25-Oct |
| Ext 5 | 26189 | | 2 | 1 | 1 | 0 | 9,50 | 13,5 | 1,5 | 15000 | 3619,50 | | 3,6 | 13,4 | 25-Oct |
| Ext 5 | 26201 | | 2 | 1 | 1 | 0 | 12,00 | 18 | 1,5 | 20000 | 6096,00 | | 8 | 21,4 | 25-Oct |
| | | | | | | | | | | | 31909,80 | | | | |
| Ext 4 | 25065 | | 1 | 2 | 2 | 0 | 17,75 | 24,5 | 4 | 17297,60 | 10764,296 | 899,52 | 24 | 24 | 26-Oct |
| Ext 4 | 25065 | | 1 | 2 | 2 | 0 | 17,75 | 24,5 | 4 | 10594,78 | 6593,1345 | 550,96 | 14,7 | 14,7 | 27-Oct |
| Ext 5 | 26302 | | 2 | 1 | 1 | 0 | 14,00 | 20 | 2 | 10000 | 3556 | | 6,5 | 6,5 | 27-Oct |
| | | | | | | | | | | | 10149,135 | | | | |

SELECCION DE PEDIDOS PARA BOLSAS

Cuadro N° III - 37

| PEDIDOS PARA BOLSA SELLO LATERAL | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------|---------|--------|---|---|---|-------|-------|------------------------|-------|----------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|
| N° Maquina | N° de Pedido | Empresa | Código | | | | Ancho | Largo | Espesor (1/1000 Pulg) | Mill | (Metros) | kilos de producción por fecha | Hrs. de producción por fecha | Hrs de producción por pedido | Fecha de producción |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ext 1 | 23063 | | 2 | 0 | 1 | 0 | 16,00 | 20 | 1,5 | 11000 | 4470,4 | 160 | 6,4 | | 25-Oct |
| Ext 5 | 26058 | | 2 | 3 | 1 | 0 | 10,00 | 15 | 0,9 | 25000 | 6350 | | 4,2 | 4,2 | 25-Oct |
| Ext 5 | 26185 | | 2 | 1 | 1 | 0 | 10,00 | 15 | 1,5 | 20000 | 5080 | | 5,6 | 9,8 | 25-Oct |
| Ext 5 | 26189 | | 2 | 1 | 1 | 0 | 9,50 | 13,5 | 1,5 | 15000 | 3619,5 | | 3,6 | 13,4 | 25-Oct |
| Ext 5 | 26201 | | 2 | 1 | 1 | 0 | 12,00 | 18 | 1,5 | 20000 | 6096 | | 8 | 21,4 | 25-Oct |
| | | | | | | | | | | | 25615,9 | | | | |
| Ext 5 | 26302 | | 2 | 1 | 1 | 0 | 14,00 | 20 | 2 | 10000 | 3556 | | 6,5 | 6,5 | 27-Oct |

Cuadro N° III - 38

| PEDIDOS PARA BOLSAS SELLO DE FONDO | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--------------|---------|--------|---|---|---|-------|-------|------------------------|-----------|----------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|
| N° Maquina | N° de Pedido | Empresa | Código | | | | Ancho | Largo | Espesor (1/1000 Pulg) | Cantidad | Metros | kilos de producción por fecha | Hrs. de producción por fecha | Hrs de producción por pedido | Fecha de producción |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ext 1 | 23056 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 18,00 | 42 | 1,8 | 9565 | 10203,94 | 10120 | 17,6 | 24 | 25-Oct |
| Ext 2 | 23043 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 23,25 | 34 | 1,75 | 14500 | 12522,20 | 600 | 18 | 18 | 25-Oct |
| Ext 2 | 236333 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 28,00 | 23,5 | 1,4 | 3000 | 1790,70 | 90 | 2,7 | 20,7 | 25-Oct |
| Ext 3 | 26085 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 26,50 | 21 | 1,5 | 3000 | 1600,20 | | 1,2 | 10,7 | 25-Oct |
| Ext 3 | 25098 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 38,00 | 55 | 4 | 400 | 558,80 | | 2,1 | 12,8 | 25-Oct |
| Ext 3 | 26054 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 23,29 | 24 | 1,4 | 39268,966 | 23938,36 | 862,50 | 13,8 | 24 | 25-Oct |
| Ext 4 | 25065 | | 1 | 2 | 2 | 0 | 17,75 | 24,5 | 4 | 17297,6 | 10764,30 | 899,52 | 24 | 24 | 25-Oct |
| | | | | | | | | | | | 61378,50 | | | | |

Cuadro N° III – 39

| TOTAL METROS SELLO DE FONDO | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------|---------|--------|---|---|---|-------|-------|-----------------------|----------|----------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|
| N° Maquina | N° de Pedido | Empresa | Código | | | | Ancho | Largo | Espesor (1/1000 Pulg) | Cantidad | Metros | Kilos de producción por fecha | Hrs. de producción por fecha | Hrs de producción por pedido | Fecha de producción |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ext 1 | 23056 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 18,00 | 42 | 1,8 | 435 | 464,06 | 460 | 0,8 | 0,8 | 26-Oct |
| Ext 4 | 25065 | | 1 | 2 | 2 | 0 | 17,75 | 24,5 | 4 | 17297,60 | 10764,30 | 899,52 | 24 | 24 | 26-Oct |
| | | | | | | | | | | | 11228,35 | | | | |
| Ext 4 | 25065 | | 1 | 2 | 2 | 0 | 17,75 | 24,5 | 4 | 10594,78 | 6593,13 | 550,96 | 14,7 | 14,7 | 27-Oct |
| Ext 4 | 26256 | | 1 | 0 | 2 | 0 | 18,00 | 28 | 3 | 5000 | 3556,00 | | 6,7 | 21,4 | 27-Oct |
| | | | | | | | | | | | 10149,13 | | | | |

3.6.6. Control de Procesos de Producción

El control del proceso de producción se lleva a cabo mediante las ordenes de producción por pedido. En esta industria es importante el control de las características como:

A) Gramaje

B) Dimensiones (Ancho, largo y Espesor)

Dimensiones que nos permiten calcular el peso por metro lineal de las películas.

3.6.6.1. Método de kardex por máquina

Este método de control llamado Kan Ban, este kardex permite controlar la producción de maquinas por maquina y evaluar el récord de producción, saber donde se realizó la producción, cuando hay un reclamo del cliente.

3.6.6.2. Control de producción por pedido

El control de producción por pedido es importante porque de esta manera analizaremos la atención de cada cliente, hacemos el seguimiento de todos los parámetros como: gramajes, cantidad de kilos producidos, desperdicio producido.

El control de los pedidos no permitirá dar una mejor atención de nuestros clientes en cuanto a fechas de entrega, programación de producción.

VER ANEXO 12,13,14,15

3.6.6.3. Balance de materia prima diaria, mensual, semestral y anual

Materia Prima MP

(Stock Inicial MP en planta) + Compras (Entradas a plantas) –
Producción (Salidas) = Stock final MP.

VER ANEXO 16

Productos en proceso PP.

(Stock inicial de PP) + Entradas – Salidas (Almacén de prod.
Terminados + Desperdicios) = Stock final PP

VER ANEXO 17, 18, 19.

Productos terminados PT

Stock inicial PT + Entradas – Salidas – Ventas - Desperdicios =
Stock final

Resumen de formula:

Materia Prima (MP)

Stock inicial de MP + Compras – (Prod. Extrusión + Desperdicio
Extrusión) = Stock final de MP.

Productos en Procesos (PP)

Stock inicial PP + Prod. Extrusora – (PT + Desperdicios Sellado + Desp. Impresión + Desp. Mordaza). = Stock final de PP

Productos terminados (PT)

Stock inicial de PT + Entradas PT – Ventas = Stock Final de PT

Fórmula General para hallar Balance de Materia Prima. VS Producción

Stock inicial (MP + PP + PT) + Compras (Materia Prima) – (Ventas + Desperdicio(Ext.-Sel. + Imp. + Mord. + PT.)). = Stock Final (MP + PP + PT)

DOCUMENTOS DE CONTROL

ANEXO 21 RESUMEN DE PRODUCCION DE PLANTA.

ANEXO 22 RESUMEN DE PRODUCCION DE EXTRUSION.

ANEXO 23 RESUMEN DE PRODUCCION DE SELLADORA

ANEXO 24 RESUMEN DE PRODUCCION DE IMPRESORA, MORDAZA, PELETIZADORA.

Diagrama de Balance de Materia Prima

Fig. N° III – 16

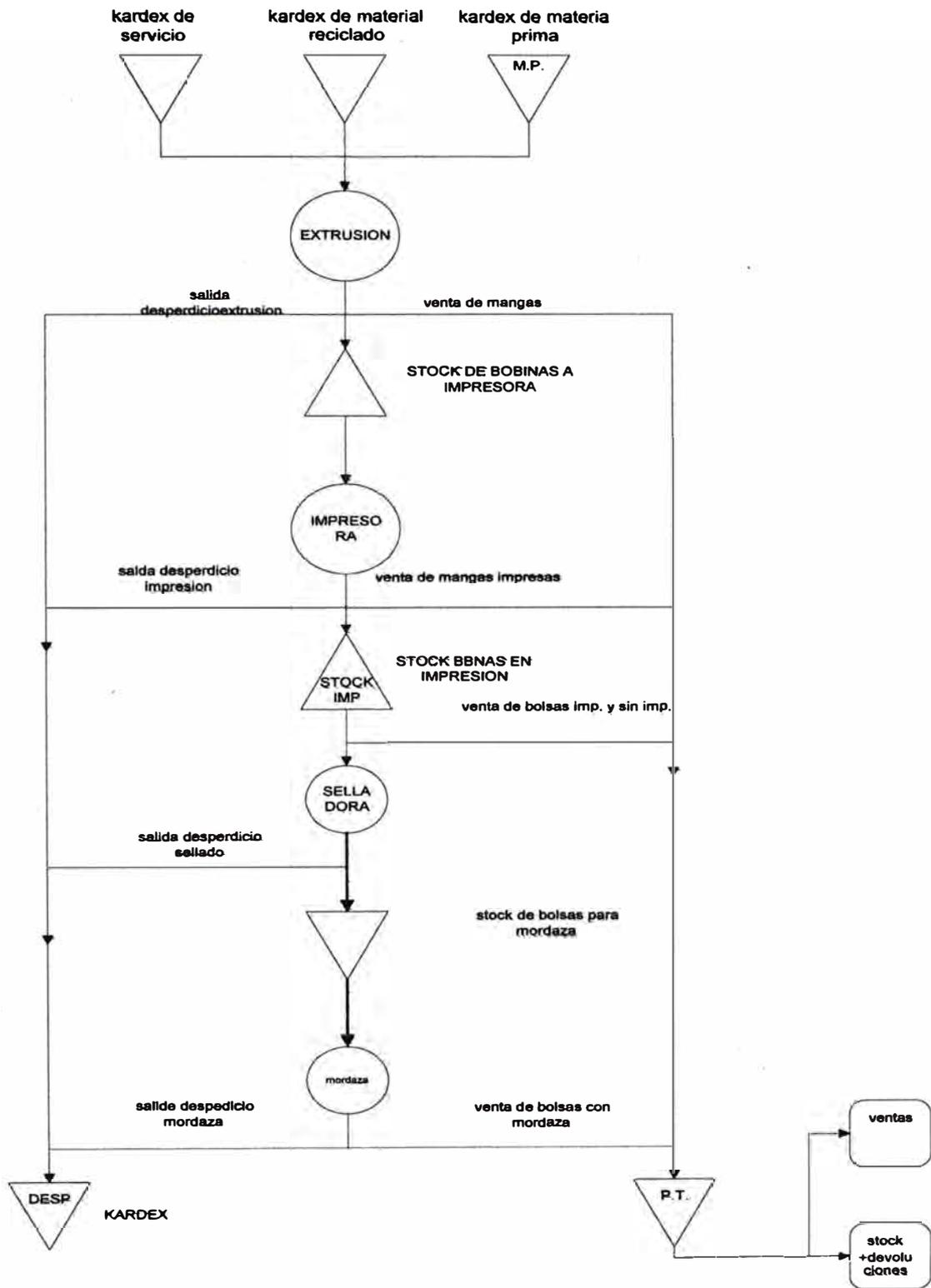
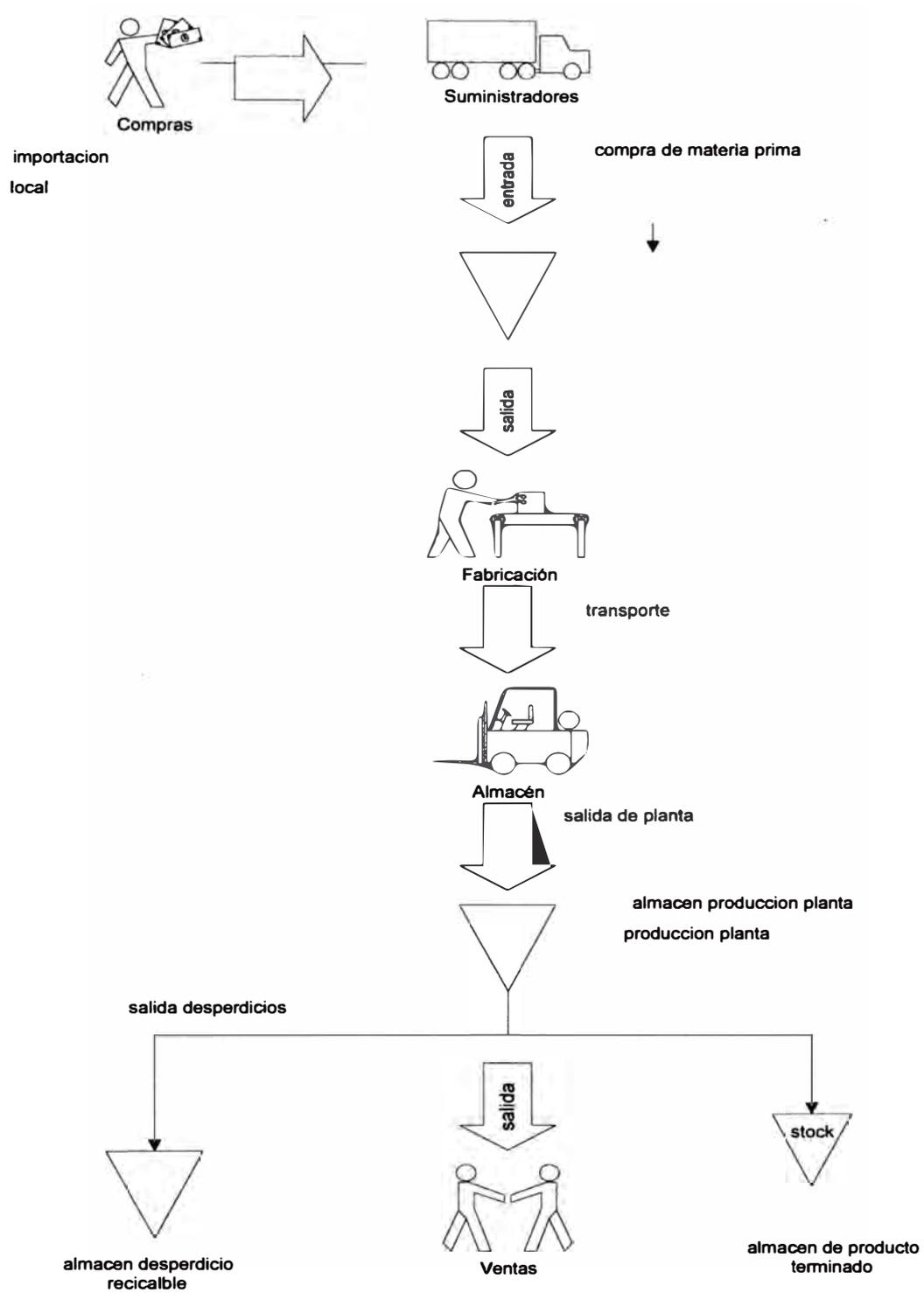


Fig. N° III - 17

FLUJOGRAMA DE MATERIALES



3.6.7. Capacidad Instalada Propuesta

A. Sección Extrusión.-

La capacidad de extrusión esta dado por el siguiente cuadro:

La capacidad de planta esta limitada por el proceso de extrusión. En la actualidad tenemos 6 extrusoras cuya capacidad de producción promedio aumentara por la reingeniería según el cuadro siguiente:

Cuadro III N° - 40

| Extrusora | Promedio de producción diaria (Kg) |
|--------------------------------|---|
| 1 | 600 |
| 2 | 900 |
| 3 | 1500 |
| 4 | 900 |
| 5 | 600 |
| 6 | 1500 |
| Total producción diaria | 6000 |

En la actualidad estamos produciendo un promedio de 4,350 kilos al día, este valor representa 100 % de la capacidad instalada, pero con la reingeniería ampliaremos en un 38 %.

La capacidad instalada propuesta esta dividida en proceso de:

Cuadro III N° - 41

| Sección | Producción del mes (Kg/mes) |
|-------------------|-----------------------------|
| Sellado (kilos) | 100,000 |
| Impresión (kilos) | 60,000 |
| Mordaza (bolsas) | 300,000 |

B. Sección Impresión

La capacidad instalada de la sección Impresión esta dado por la producción de las dos maquinas impresora, considerando la ultima maquina impresora adquirida.

Cuadro III N° - 42

| Impresora N° | Promedio de Producción Diaria | Promedio de Producción por Hora |
|--------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 30000 | 1500 |
| 2 | 10000 | 1000 |

C. Sección Sellado

Capacidad instalada de sello Lateral.-

La capacidad instalada de sello lateral esta dado por la cantidad de bolsas por minutos producida o la cantidad de metros de sellado por minuto.

Cuadro N° III - 43

| Maquina Selladora | Bolsas /minuto | Metros / minutos | Metros / día |
|----------------------|----------------|------------------|---------------|
| N° 1 | 31,25 | 7,80 | 11.232 |
| N° 5 | 35,40 | 8,80 | 12.672 |
| N° 6 | 37,50 | 9,40 | 13.536 |
| N° 8 | 31,25 | 7,80 | 11.232 |
| Total del mes | | 33,80 | 48.672 |

Capacidad Instalada de Sello Fondo.-

Capacidad instalada de sello fondo esta dada por la capacidad de bolsas por minuto o metros por minuto.

Cuadro N° III - 44

| Maquina Selladora | Bolsas /minuto | Metros / minutos | Metros / día |
|-------------------|----------------|------------------|--------------|
| N° 2 | 8,33 | 8,33 | 11.995,20 |
| N° 3 | 6,25 | 6,25 | 9.000,00 |
| N° 4 | 31,25 | 31,25 | 45.000,00 |
| N° 7 | 16,66 | 20,00 | 28.880,00 |
| Total del mes | | 74,16 | 94.795,20 |

D. Sección Mordaza

Capacidad Instalada Mordaza

Tiempo estándar por bolsa = 0.4 minutos

Cantidad de maquinas = 07 maquinas

Producción estándar x minuto x 60 minutos x 7 maquinas

= 2.5 (bolsas/min) x 60 min/h x 7 maq

= 1050 bolsas/hora

Producción por 12 horas:

= 12 hrs x 1050 bolsas/hrs

= 12,600 bolsas

3.7. Costo de Producción Propuesto

El costo de producción propuesto es resultado del estudio de todas las mejoras proyectadas, en todos los procesos de producción en las áreas de extrusión, impresión, sellado y mordaza.

3.7.1. Costo propuesto de la materia prima

Costo De La Materia Prima Importada Propuesta

Cuadro III N° - 45

| Descripción | Cantidad Kilos | Dólares Kilo | Total Dólares |
|--------------------------------|----------------|--------------|---------------|
| Importación | | | |
| Uso General | 62000 | 1,03 | 63860 |
| Uso Pesado | 28000 | 1,03 | 28840 |
| Lineal | 70000 | 0,93 | 65100 |
| Peletizado | 20000 | 0,1 | 2000 |
| Total | 180000 | | 159800 |
| Costo Promedio Por Kilo | | | 0,89 |

OSERVACIONES

1,- El costo de peletizado o reciclado se toma el costo del servicio de peletizado que cuesta mandar fuera de planta para que se realice el proceso de reciclado el cual cuesta 0,25 dólares + IGV por kilo.

2,- La compra promedio de la materia prima es de 50 de la demanda compra local y el 50 % restante es compra por importación.

3.7.2. Costo de producción propuesto de extrusión

El costo de producción de la sección de extrusión esta calculado con el resultado de todas las mejoras propuestas, como cambios de fuerza motriz motores de corriente continua con motores de corriente alterna jaula de ardilla controlados por variadores de frecuencia, cambio de los tornillos dosificadores, a continuación detallamos los costos más relevantes de este proceso:

COSTO DE LA SECCION EXTRUSION

Se toma los costos mas relevantes que van influir directamente en los costo, tomando como costos relevantes:

- ◆ Costo de la M. De Obra
- ◆ Costo de la energía eléctrica

Todos los demás costos no influyen directamente en los costos de producción

Costo De La Mano De Obra

Cuadro III N° - 46

| Turno | Cantidad Personas | Salario Soles | Beneficios Sociales | Costo Total |
|-------------------------|-------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Primero | 4 | 14 | 0,5083 | 84,46 |
| Segundo | 4 | 14 | 0,5083 | 84,46 |
| Tercero | 4 | 28 | 0,5083 | 168,93 |
| TOTAL GASTO M.O. | | | | 337,86 |

OBSERVACION

El costo de la mano de obra es el mismo, pero lo único que varia es la disposición de los horarios, los cuales están expresados en la reingeniería de

La mano de obra de la sección extrusión.

Costo en dólares = 96,53-

T.C. = 3,5 soles/dólar

Cálculo de costo por kilo producido

Producción diaria = 6.000-kilos

Costo de mano de obra por kilo = 0.016

COSTO DE FLUJO DE ENERGIA ELECTRICA

Cuadro N° III - 47

| Maquina | Potencia (Kw) | Costo (Kw/Hr) | Costo Día (Total \$) | Prod. 24 Hrs |
|-------------|---------------|---------------|----------------------|--------------|
| Extrusora 1 | 11,2 | 0,04 | 10,75 | 600 |
| Extrusora 2 | 18,2 | 0,04 | 17,47 | 900 |
| Extrusora 3 | 21,36 | 0,04 | 20,51 | 1500 |
| Extrusora 4 | 55 | 0,04 | 52,80 | 900 |
| Extrusora 5 | 12,2 | 0,04 | 11,71 | 600 |
| Extrusora 6 | 34,254 | 0,04 | 32,88 | 1500 |
| | | | 146,13 | 6000 |

Costo De Energía Eléctrica Por Kilo Extrusion =

C.E. Kilo = 0,02-Dólares/Kilo

3.7.3. Costo de producción propuesto de impresión

El costo de producción de la sección de impresión esta dado es resultado del estudio de los cambios hechos del sistema de incentivos

implantados en ambas maquinas, siendo la segunda maquina adquirida la cual solamente realiza impresión de dos colores, a continuación detallamos la mejora de costos por los cambios hechos y una maquina adicional.

COSTO DE IMPRESION

Los costos en el proceso de impresión tomadas en cuenta son los siguientes

- ◆ Costo de la mano de obra
- ◆ Costo de energía eléctrica

COSTO DE LA MANO DE OBRA POR DIA

Cuadro N° III -48

| Turno | Cantidad. (Personas) | Maquina N° | Salario (Soles) | Beneficios Sociales | Costo Total |
|---------------------------|-------------------------|---------------|--------------------|------------------------|----------------|
| Primer Turno | | | | | |
| Maestro | 1 | 1 | 25 | 0,5083 | 37,71 |
| Ayudante | 1 | 1 | 14 | 0,5083 | 21,12 |
| Segundo Turno | | | | | |
| Maestro | 1 | 1 | 50 | 0,5083 | 75,42 |
| Ayudante | 1 | 1 | 28 | 0,5083 | 42,23 |
| Primer Turno | | | | | |
| Maestro | 1 | 2 | 25 | 0,5083 | 37,71 |
| | 1 | 2 | 14 | 0,5083 | 21,12 |
| Total gasto mano de Obra. | | | | | 235,29 |
| Total gasto dólares | | | | | 67,23 |
| T.C. | | | | | |
| Costo en dólares día | | | | | 67,23 |
| Costo en dólares mes | | | | | 2016,81 |
| T.C. | | | | | |
| | | | 3,5 | soles/dólar | |

Cálculo Del Costo Energía Eléctrica Por Metro De Impresión

Producción Por Día = 15000-Mts/Día

Costo Por Metro = 0,004

Costo De Impresión Por Metro

Cuadro N° III -49

| Maquina | Potencia. (Kw) | Costo (\$/Kw/Hr) | Total \$ (24 Hrs) | Metros Día |
|------------------------------|-------------------|---------------------|----------------------|---------------|
| Impresora 1 | 40 | 0,04 | 38,40 | 10000 |
| Impresora 2 | 35 | 0,04 | 33,60 | 5000 |
| | | | 72,00 | 15000 |
| Costo Por Metro De Impresión | | | 0,005 | |

3.7.4. Costo de producción propuesto de la sección sellado

El costo de producción del sistema de sellado, esta dado considerando las mejoras de las maquinas, a continuación detallamos la mejora de costos:

COSTO DE PRODUCCION PROPUESTO DE LA SECCION SELLADO

La sección de sellado esta dado por los siguientes rubros:

- ◆ Costo De La Mano De Obra
- ◆ Costo De La Energía Eléctrica

COSTO DE LA MANO DE OBRA.-

El costo de la mano de Obra esta formado por el cálculo del costo de la mano directa que esta relacionada con el costo de producción:

Cuadro N° III –50

| Turno | Cantidad. (Personas) | Salario (Soles) | Beneficios Sociales | Costo Total |
|----------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------------|----------------|
| Primero | 8 | 14 | 0,5083 | 168,93 |
| Segundo | 8 | 14 | 0,5083 | 168,93 |
| Tercero | 8 | 28 | 0,5083 | 337,86 |
| Total Gasto Mano de Obra. | | | | 675,72 |

Gasto De Mano de Obra de Sellado--193,0624-Dolares

T.C.= 3,5 Soles Por Dólar-

Metros De Producción Propuesta De Sellado

Cuadro N° III -51

| Maquina | Metros Diarios |
|-------------|-------------------|
| Selladora 1 | 15220,8 |
| Selladora 2 | 11995,2 |
| Selladora 3 | 9000,0 |
| Selladora 4 | 45000,0 |
| Selladora 5 | 11937,6 |
| Selladora 6 | 13536,0 |
| Selladora 7 | 28880,0 |
| Selladora 8 | 16761,6 |
| | 152331,2 |

Costo De M.O. De Sellado Por Metro-

Costo De Energía Eléctrica Por Kilo

C.E. Kilo = 0,0013-Dolres/metro

COSTO DE ENERGIA ELECTRICA POR METRO DE SELLADO.-

El costo la energía eléctrica esta por la energía consumida por cada maquina tanto el gasto de la energía eléctrica de la fuerza Motriz y el gasto de energía eléctrica de las resistencias eléctricas.

Cuadro N° III -52

| Maquina | Potencia (Kw) | Costo (\$/Kw/Hr) | Total \$ (24 Hrs) | Metros (Día) |
|-------------|---------------|------------------|-------------------|--------------|
| Selladora 1 | 2,3 | 0,04 | 2,21 | 15220,8 |
| Selladora 2 | 3,0 | 0,04 | 2,88 | 11995,2 |
| Selladora 3 | 9,13 | 0,04 | 8,76 | 9000,0 |
| Selladora 4 | 5,0 | 0,04 | 4,80 | 45000,0 |
| Selladora 5 | 7,6 | 0,04 | 7,30 | 11937,6 |
| Selladora 6 | 27,4 | 0,04 | 26,30 | 13536,0 |
| Selladora 7 | 6,0 | 0,04 | 5,76 | 28880,0 |
| Selladora 8 | 5,0 | 0,04 | 4,80 | 16761,6 |
| TOTAL | | | 62,81 | 152331,2 |

Cálculo de costo por metro de sellado (c. p. m s.)

C. p. m, s. = costo energía de 24 hrs./ Metros en 24 hrs

-62,81/143638 MTS = 0,0004-Dólares

costo por metro de sellado = 0.0004 dólares

3.7.5. Costo de producción propuesto de la sección Mordaza

El costo de producción de la sección mordaza esta dado por el sistema de incentivos propuesto y el aumento del numero de maquinas hechas, con el sistema de incentivos propuesto lograremos aumento del nivel de producción actual.

Costo de producción de la sección mordazas

- ◆ Costo de mano de obra
- ◆ Costo de energía eléctrica

Cuadro N° III -53

| COSTO DE LA MANO DE OBRA | | | | | |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------|
| Turno | Cantidad (Personas) | Salario 8 Hrs (Soles) | Beneficios Sociales | 0.75 Factor De 4 Hrs Extras | Total Gastos |
| Primero | 7 | 12 | 0,5083 | 1,75 | 221,70 |
| Gasto en dólares | 63,35 | | | | |
| Producción diaria = | | 800 Bolsas / dia/persona/8 hrs | | | |
| PRODUCCION TOTAL (en 12 hrs) = | | 1200 7 personas | | | |
| Bolsas propuestas de producción =- | | 8400 Unidades | | | |

Costo de mano de obra por bolsa--

C.M.O. /bolsa producidas = 0,007

Cuadro N° III -54

| Costo De Energía Eléctrica Sección Mordaza | | | | | |
|--|---------------------|-------------------|---------------|------------------|------------------|
| Maquina | Cantidad (Maquinas) | Cantidad Personas | Potencia (Kw) | Costo (\$/Kw/Hr) | Total (\$12 Hrs) |
| Selladora | 2 | 7 | 0,49 | 0,04 | 0,47 |

COSTO DE LA ENERGIA ELECTRICA POR BOLSA--

C.E.E./ BOLSA = 0,47/ 800 BOLSAS = 0,00006-

CAPITULO IV

REQUERIMIENTOS FINANCIEROS Y COSTOS

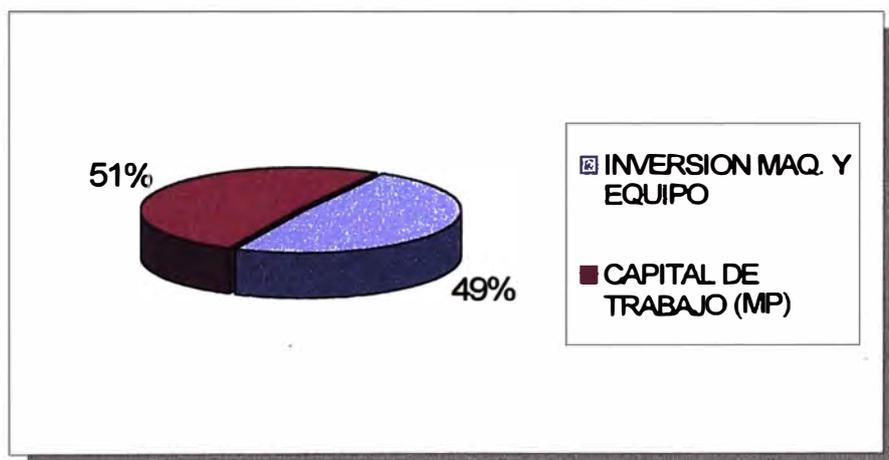
4.1. Inversión en la repotenciación y compra de maquinaria y equipos

Cuadro N° IV - 1

| Resumen De Inversión | Dólares (\$) | Porcentaje |
|-----------------------------|---------------------|-------------------|
| A.- Maquinarias | 115.015,40 | 49 % |
| B.- Capital de Trabajo (MP) | 120.150,00 | 51 % |
| Total Inversión dólares | 235.165,40 | 100 % |

GRAFICAR LA RELACION INVERSION VRS CAPITAL DE TRABAJO

Fig. IV – 1



En comparación al estudio Ampliación de la capacidad de planta, que toma una inversión de \$ 115,015.40 dólares.

Cuadro N° IV - 2

| Total Inversión En Planta En Maquinaria | |
|--|---------------------------|
| Descripción | Dólares (miles \$) |
| 1. Compra de Eq. Y Maq. Nuevos | 62,915.00 |
| 2. Reingeniería De Maquinas | 52,100,40 |
| Total Inversión | 115.015,40 |

1.- Compra de Maquina Nueva

Cuadro N° IV - 3

| Equipos | Dólares (\$) | Acumulado (\$) |
|----------------------------------|---------------------|-----------------------|
| Tratadora (120 cm.) | 4.500 | 4.500 |
| Tratadora (80 cm.)(2) | 5.600 | 7.100 |
| Total equipos | | 7.100 |
| Maquinaria | | |
| Impresora | 24.000 | |
| Selladora N° 7 | 8.000 | 32.000 |
| Selladora N° 8 | 20.000 | 52.000 |
| Gofradora | 3.469 | 55.469 |
| Refiladora | 346 | 55.815 |
| Maquinaria total | | 55.815 |
| Total maquinaria y equipo | | 62.915 |

2.- Reingeniería de Maquinas

Cuadro N° IV - 4

| <u>Extruder # 1</u> | Gastos Dólares | |
|-----------------------------------|-------------------|------------------|
| Variador de frecuencia (16 HP) | 2.600,00 | |
| Frecuenciometro | 143,40 | |
| Tratadora (80 Cm.) | 2.600,00 | |
| Total Extruder # 1 | 5.343,40 | 5.343,40 |
| <u>Extruder # 2</u> | Gastos Dólares | |
| Variador de frecuencia (30 HP) | 4720 | |
| Variador de Jalador (2 HP) | 708 | |
| Rotación (Alberto Arca) | 400 | |
| Tratadora (80 Cm.) | 2600 | |
| Total Extruder # 2 | 8428 | 13.771,40 |
| <u>Extruder # 3</u> | Gastos Dólares | |
| Variador de frecuencia (30 HP) | 4720 | |
| Motoreductor Nuevo (20 HP) | 1500 | |
| Piñones de Tracción | 350 | |
| Total Extruder # 3 | 6570 | 20.341,40 |
| <u>Extruder # 4</u> | Gastos Dólares | |
| Tarjeta de Control de Motor | 1298 | |
| Variador de Jalador (2 HP) | 708 | |
| Rectificado de Rodillo de Jalador | 472 | |
| Total Extruder # 4 | 2478 | 22.819,40 |

Cuadro N° IV - 5

| MAQUINA EXTRUSORA 6 | | | |
|---------------------------------|---------------|--|------------------|
| Motoreductor | 4.500 | | |
| Variador De Frecuencia | 5.000 | | |
| Tornillo Y Camiseta | 4.261 | | |
| Total Extruder 6 | 13.761 | | |
| Total Inversión Plástico | | | 36.580,40 |

Cuadro N° IV - 6

| REPOTENCIACION RECICLADORA | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------|
| Descripción | Monto (Miles \$) | |
| Tornillo nuevo | 4.000 | |
| Horno nuevo | 5.000 | |
| Reductor nuevo | 4.000 | |
| Resistencia eléctrica. | 2.520 | |
| | 15.520 | 52,100.40 |

3.- Capital de Trabajo-

Cuadro de Producción y Compras mensuales

Cuadro N° IV - 7

| | ACTUAL KILOS | PROPUESTA KILOS | Diferencia (99) - (2000) |
|------------|---------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| Producción | 135,000 | 180,000 | 45,000 |

De la diferencia entre lo actual y lo propuesto es de 45,000 kilos de producción por lo que se necesita material igual a la diferencia en forma mensual, sabiendo que el retorno del dinero es de 90 días, ya que casi todos los clientes compran con letra a 90 días por lo tanto necesitamos capital de Materia Prima para 3 meses según el cuadro N° IV – 8.

Cuadro N° IV - 8

| Cantidad de meses | Cantidad de kilos adicionales de producción | Costo por kilos dólares | Total capital dólares |
|--------------------------|--|--------------------------------|------------------------------|
| 3 | 45,000 | 0.89 | 120,150 |

4.2. Análisis de valor agregado

4.2.1. Análisis de valor agregado de la sección extrusión:

La mayor producción de 135,000 a 180,000 kilos es la siguiente:

Cuadro N° IV - 9

| | |
|------------------------------|----------------|
| Valor de la Materia Prima | 0,89 \$/kilo |
| Precio Venta Promedio | 1.39 \$/KILO |
| VALOR AGREGADO | 0.5 \$/KILO |
| Producción Actual mensual | 135,000 Kilos |
| Producción Propuesta mensual | 180,000 Kilos |
| Diferencia | 45.000 Kilos |
| Valor Agregado | 45,000 KILX0.5 |
| DOLARES V.A. EXTRUSION | 22,500 |

4.2.2. Análisis de valor agregado impresión

Comparación de la sección impresión

En la sección impresión se aumenta la capacidad adquiriendo una nueva maquina.

Cuadro N° IV - 10

| N° Impresora | Actual | | Propuesto | |
|------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| | (kilos) | (metros) | (kilos) | (metros) |
| N° 1 (4 colores) | 14.000 | 405.000 | 30.000 | 1.080.000 |
| N° 2 (2 colores) | 0 | 0 | 15.000 | 500.000 |
| Total | 14.000 | 405.000 | 45.000 | 1.580.000 |

Con este aumento de la capacidad de impresión el valor agregado por kilo aumento como se observa en el cuadro siguiente:

Cuadro N° IV - 11

| | |
|-------------------------|---------------|
| P. Venta c/impresión | \$ 2,00 + IGV |
| P. Venta s/impresión | \$ 1,50 + IGV |
| Valor agregado Promedio | \$ 0,50 + IGV |

- Precio de venta promedio de kilo de bolsas con impresión es \$2.00 + IGV.
- Precio de venta promedio de kilo de bolsas sin impresión es \$1.50 + IGV.
- Cálculo del valor agregado promedio es \$ 0,50 + IGV.

COMPARACIÓN DE VALOR AGREGADO

Cuadro N° IV - 12

| | Kilos/mes | Valor Agregado | Total (\$) |
|-----------------------|-----------|----------------|------------|
| Actual | 14.000 | 0,5 | 7.000 |
| Propuesta | 45.000 | 0,5 | 22.500 |
| Diferencia en dólares | | | 15.500 |

El aumento del ingreso en la sección de impresión es 15.500.

4.2.3. Análisis de valor agregado de selladora.

El valor adicional producido por la sección de sellado debido a las adquisiciones de dos maquina selladoras LATERAL Y FONDO, como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° IV – 13

| N° de Selladora | Tipo de Selladora | Actual Bolsas / 8 hrs. | Propuesto Bolsas / 8 hrs |
|-----------------------|-------------------|------------------------|--------------------------|
| 1 | Lateral | 14.000 | 20.000 |
| 2 | Fondo | 4.000 | 4.000 |
| 3 | Fondo | 3.000 | 3.000 |
| 4 | Fondo | 15.000 | 15.000 |
| 5 | Lateral | 16.000 | 16.000 |
| 6 | Lateral | 18.000 | 18.000 |
| 7 | Fondo | 0 | 8.000 |
| 8 | Fondo | 0 | 22.000 |
| Total (Bolsas) | | 70.000 | 106.000 |

Como vemos el **aumento del porcentaje** de capacidad de sellado es de:

$$(106,000 / 70,000 \times 100) - 1 = 51.40 \%$$

SELLADO LATERAL

Cuadro N° IV - 14

| Tipo de Maquina | Tipo de Selladora | Actual Bolsas / 8 hrs. | Propuesto bolsas/ 8 hrs |
|-----------------------|-------------------|------------------------|-------------------------|
| Selladora N° 1 | Lateral | 14.000 | 20.000 |
| Selladora N° 5 | Lateral | 16.000 | 16.000 |
| Selladora N° 6 | Lateral | 18.000 | 18.000 |
| Selladora N° 7 | Fondo | 0 | 20.000 |
| Selladora N° 8 | Lateral | 0 | 22.000 |
| Total (Bolsas) | | 48.000 | 90.000 |

SELLADORA DE FONDO

Cuadro N° IV - 15

| Tipo de Maquina | Tipo de Selladora | Actual Bolsas / 8 hrs. | Propuesto Bolsas / 8 hrs |
|-----------------|-------------------|------------------------|--------------------------|
| Selladora N° 2 | Fondo | 4.000 | 4.000 |
| Selladora N° 3 | Fondo | 3.000 | 3.000 |
| Selladora N° 4 | Fondo | 15.000 | 15.000 |
| Selladora N° 7 | Fondo | 0 | 8.000 |
| Total (Bolsas) | | 22.000 | 30.000 |

Nota.- La selladora N° 7 tiene doble función de trabajo, selladora de fondo y sellado lateral.

COMPARACION DE PRODUCTIVIDAD DEL SISTEMA ACTUAL Y PROPUESTO

Como se observa en los cuadros anteriores, la única máquina que se hizo repotenciación fue la selladora N° 1, cuya productividad aumento en 42,86%.

$$\text{Prod. Selladora N° 1} = [(20.000/14.000) - 1] \times 100$$

$$\text{Prod. Selladora N° 1} = 42,86\%$$

La producción de bolsas esta en 60 % del peso total de producción de extrusión siempre, por lo tanto la relación de kilos de sellado mensual es:

$$\text{Kilos de sellado actual} = 0.60 \times 135,000 = 81,000 \text{ kilos}$$

$$\text{Kilos de sellado propuesto} = 0.60 \times 180,000 = 108,000 \text{ kilos}$$

$$\text{Diferencia de kilos producidos} = 27,000 \text{ kilos}$$

Siendo el valor agregado por kilo de sellado de 0.10 dólares por kilo de sellado en promedio, por lo tanto el valor agregado MENSUAL total es de:

| |
|--|
| DOLARES VALOR AGREGADO = 27,000 KILOS X 0.1 \$ = 2,700 |
|--|

4.2.4. Valor Agregado maquina Gofradora

El valor agregado viene a ser el resultado de restar al precio venta el PM.P = 2.5 - 0.89 = 1.61 dólares, la producción mensual de este producto es de 4000 kilos.

Valor agregado total = 4,000 x 1.61 \$ = \$ 6,440

Siendo nuestra capacidad de producción de 4,000 a 5,000 kilos mensuales.

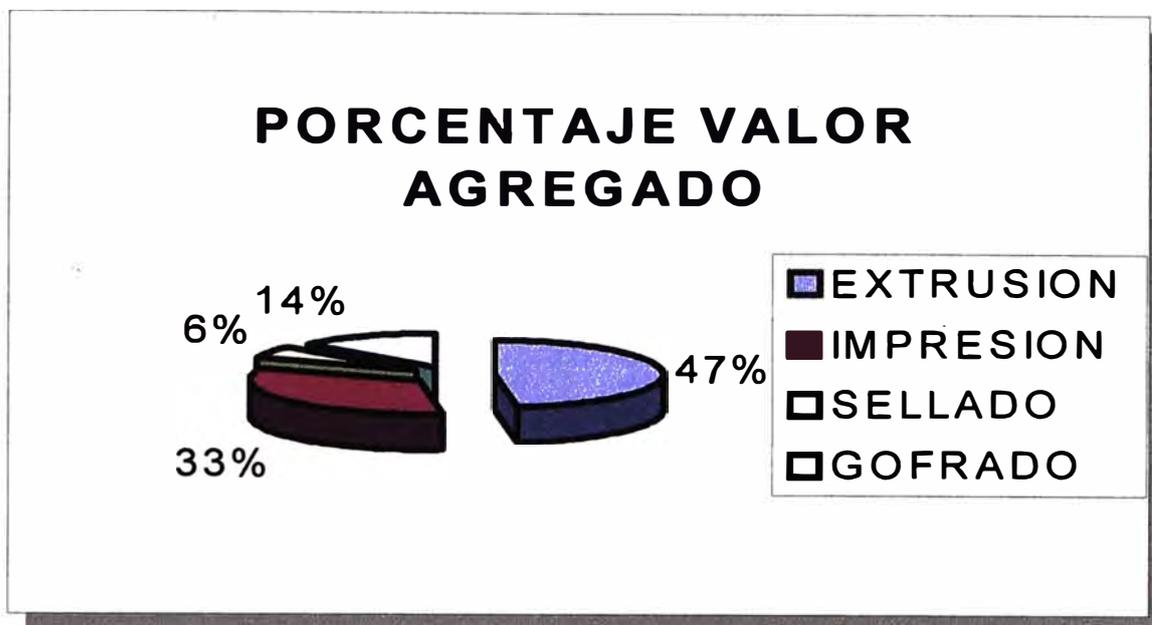
4.2.5. Valor agregado total de la producción

Cuadro N° IV - 16

| Secciones | Valor agregado dólares | Subtotal (Miles de dólares) |
|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Extrusion | 22.500 | |
| Impresión | 15.500 | 38.000 |
| Sellado | 2.700 | 40.700 |
| Gofrado | 6.440 | 47.140 |
| Total valor agregado dólares | | 47.140 |

GRAFICO DE VALOR AGREGADO

Fig. N° IV - 2



4.2.6. Ahorro y gastos adicionales.

En esta optimización del uso de los recursos de la planta se obtiene adicionalmente ahorros y gastos adicionales

GASTOS ADICIONALES EN LA OPTIMIZACION DEL SISTEMA

Cuadro N° IV - 17

| | Cantidad | Sueldo Promedio (Soles) | Factor Beneficios (%) | Total (Soles) | Total (Dólares) |
|---------------------|----------|-------------------------|-----------------------|---------------|-----------------|
| Personal | 11 | 600 | 50,083 | 9954,78 | 2.844,22 |
| E. Eléctrica (maqs) | 2 | | | | 149,76 |
| Total Gastos | | | | | 2.993,98 |

AHORROS POR LA OPTIMIZACION DEL SISTEMA (mes)

Cuadro N° IV - 18

| | Cantidad (Kilos/ Mts) | Actual (Dólares) | Propuesto (Dólares) | Diferencia | Total Ahorro (Dólares) |
|------------------|--------------------------|---------------------|------------------------|------------|------------------------------|
| M. Prima | 180.000 | 0,93 | 0,89 | 0,04 | 7.200 |
| Extrusion | | | | | |
| M.O. | 180.000 | 0,02 | 0,016 | 0,004 | 720 |
| E.E. | 180.000 | 0,034 | 0,02 | 0,014 | 2.520 |
| | | | | | 3.240 |
| Selladora | | | | | |
| M.O.(Mts) | 152.331,2 | 0,014 | 0,013 | 0,001 | 152,33 |
| E.E.(Mts) | 152.331,2 | 0,0005 | 0,0004 | 0,0001 | 15,23 |
| | | | | | 167,56 |
| Impresora | | | | | |
| M.O.(Mts) | 15.000 | 0,006 | 0,004 | 0,002 | 30 |
| E.E.(Mts) | 15.000 | 0,084 | 0,005 | 0,079 | 1.185 |
| | | | | | 1.215 |
| Mordaza | | | | | |
| M.O.(Mts) | 8.400 | 0,045 | 0,007 | 0,038 | 319,20 |
| E.E.(Mts) | 8.400 | 0,001 | 0,00006 | 0,00094 | 7,90 |
| | | | | | 327,10 |

3.5.15. 4.2.6. RESUMEN DEL AHORRO PROPUESTO EN LA OPTIMIZACION (mes)

Cuadro N° IV - 19

| Rubro | Dólares (\$) |
|---------------|-----------------|
| Materia Prima | 720,00 |
| Extrusion | 3.240,00 |
| Sellado | 167,56 |
| Impresión | 1.215,00 |
| Mordaza | 327,10 |
| Total | 5.669,66 |

4.3. Flujo de caja y tiempo de retorno

El presupuesto esta dado por el siguiente cuadro, por aumento de consumo de materia prima.

Producción propuesta mes = 204.000 kilos

Producción Actual mes = 89.000 kilos

Diferencia mes = 115.000 kilos

Se trabaja ventas con letra a 90 días.

Compra de materia prima pago a 90 días bajo una carta fianza.

N° de días de travesía = 30

N° de días libres = 60

Lapso de Ventas = 90

Total de días faltantes = (30)

Necesitamos Capital de trabajo para tres meses

Cuadro N° IV - 20

| Materia Prima | % | Cantidad (kg.) | Cantidad (Kg.) | Dólar / kilo | Total dólar |
|---|----|----------------|----------------|--------------|-------------|
| Convencional | 60 | 115.000 | 69.000 | 1.02 | 70,380 |
| Lineal | 40 | 115.000 | 46.000 | 0.907 | 41,722 |
| Total gasto de materia prima en dólares | | | | | 112,102 |

FLUJO DE CAJA PARA 6 MESES

Cuadro N° IV - 21

| | Primer Mes | Segundo Mes | Tercer Mes | Cuarto Mes | Quinto Mes | Sexto Mes |
|--------------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|
| VENTAS | 262013,33 | 262013,33 | 262013,33 | 262013,33 | 262013,33 | 262013,33 |
| Valor Agregado | 47140 | 47140 | 47140 | 47140 | 47140 | 47140 |
| Ingreso Total | 309153,33 | 309153,33 | 309153,33 | 309153,33 | 309153,33 | 309153,33 |
| COMPRA DE MP | 160200 | 160200 | 160200 | 160200 | 160200 | 160200 |
| Mano de Obra | 20612,57 | 20612,57 | 20612,57 | 20612,57 | 20612,57 | 20612,57 |
| ADICIONAL | 2844,22 | 2844,22 | 2844,22 | 2844,22 | 2844,22 | 2844,22 |
| Luz | 4363,33 | 4363,33 | 4363,33 | 4363,33 | 4363,33 | 4363,33 |
| Agua | 178,42 | 178,42 | 178,42 | 178,42 | 178,42 | 178,42 |
| Teléfono | 2800,25 | 2800,25 | 2800,25 | 2800,25 | 2800,25 | 2800,25 |
| Gasolina | 357,17 | 357,17 | 357,17 | 357,17 | 357,17 | 357,17 |
| Petróleo | 486,92 | 486,92 | 486,92 | 486,92 | 486,92 | 486,92 |
| Otros | 1786,92 | 1786,92 | 1786,92 | 1786,92 | 1786,92 | 1786,92 |
| Gastos Administrativo. | 11180,73 | 11180,73 | 11180,73 | 11180,73 | 11180,73 | 11180,73 |
| Gastos Financieros (12%) | 7291,35 | 7291,35 | 7291,35 | 7291,35 | 7291,35 | 7291,35 |
| Gasto Ventas 2% | 5240,27 | 5240,27 | 5240,27 | 5240,27 | 5240,27 | 5240,27 |
| Gasto totales | 217342,14 | 217342,14 | 217342,14 | 217342,14 | 217342,14 | 217342,14 |
| Utilidad Bruta | 44671,19 | 44671,19 | 44671,19 | 44671,19 | 44671,19 | 44671,19 |
| Imp. Renta 30% | 13401,35757 | 13401,3566 | 13401,3576 | 13401,3576 | 13401,3576 | 13401,3576 |
| Utilidad Neta | 31269,83 | 31269,83 | 31269,83 | 31269,83 | 31269,83 | 31269,83 |

VER ANEXO 24

CAPITAL ADICIONAL DE TRABAJO

Cuadro N° IV - 22

| | Mes Cero | Primer Mes | Segundo Mes | Tercer Mes | Total Dólares |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Repot. Maquina | 115.015,4 | 0 | 0 | 0 | 115.017,40 |
| M.P. | 0 | 40.050,00 | 40.050,00 | 40.050,00 | 120.150,00 |
| Gasto Adicional | 0 | 2.993,98 | 2.994,98 | 2.995,98 | 8.984,94 |
| Total | 115.015,4 | 43.043,98 | 43.044,98 | 43.045,98 | 24.4152,34 |

CALCULO DEL TIEMPO DE RECUPERACION DE INVERSION

$$244155,34 / 31269,83 = 7,81\text{-MESES}$$

| | |
|-----------------|--------------------|
| INVERSION TOTAL | 244,155.34 Dólares |
| UTILIDAD NETA | 31,269.83 Dólares |

4.4. Cuadro Comparativo de Producción

A. EN SECCIÓN DE EXTRUSIÓN

Cuadro N° IV - 23

| N° de Extrusora | Actual Kilos/24hrs | Propuesto Kilos/24 hrs |
|-------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1 | 350 | 600 |
| 2 | 600 | 900 |
| 3 | 1.200 | 1.500 |
| 4 | 700 | 900 |
| 5 | 600 | 600 |
| 6 | 900 | 1500 |
| Total (Kg) | 4.350 | 6.000 |

Cálculo de la mejora de productividad de la sección Extrusion

Productividad propuesta

Productividad al mes = $180000/12 = 15,000$ kilos / persona

Productividad actual

Productividad por persona = $135000\text{kil}/12 \text{ per} = 11,250$ kilos

Por lo tanto la productividad aumenta en 3750 kilos por persona al mes.

Siendo las horas trabajadas en extrusión las mismas en el sistema actual y el propuesto.

Cuadro N° IV - 24

| Sistema | Turno | N° hrs por turno | Cantidad de Personal | Horas - Hombre |
|-----------|-------|------------------|----------------------|----------------|
| Actual | 3 | 8 | 12 | 288 |
| Propuesto | 2 | 12 | 12 | 288 |

Sistema Actual

Grupos de trabajo, cada grupo de 4 personas

- ◆ hrs de Trabajo por turno
- ◆ 3 turno por día.

Sistema Propuesto

- ◆ Grupos de trabajo, cada grupo de 4 personas
- ◆ Turnos por día.

Relación de Producción por hora – hombre.

Cuadro N° IV - 25

| Tipo de Sistema | Kilos/día | Hrs – hombres | Kilos / hr –hmbre |
|-----------------|-----------|---------------|-------------------|
| Actual | 4.350 | 288 | 15.10 |
| Propuesto | 6.000 | 288 | 20.83 |

La productividad de extrusión hora hombre aumento:

$$\text{Prod. Ext.} = [(20.83/15.10)-1] \times 100$$

$$\text{Prod. Ext.} = 37.94 \%$$

A razón de 5.73 kilos por hora hombre.

B. EN SECCIÓN DE SELLADO

Cuadro N° IV - 26

| N° de Selladora | Tipo de Selladora | Actual Bolsas / 8 hrs. | Propuesto Bolsas/ 8 hrs |
|-----------------|-------------------|------------------------|-------------------------|
| 1 | Lateral | 14.000 | 20.000 |
| 2 | Fondo | 4.000 | 4.000 |
| 3 | Fondo | 3.000 | 3.000 |
| 4 | Fondo | 15.000 | 15.000 |
| 5 | Lateral | 16.000 | 16.000 |
| 6 | Lateral | 18.000 | 18.000 |
| 7 | Fondo | 0 | 8.000 |
| 8 | Fondo | 0 | 22.000 |
| Total (Bolsas) | | 70.000 | 106.000 |

SELLADO LATERAL

Cuadro N° IV - 27

| N° de Selladora | Tipo de Selladora | Actual Bolsas / 8 hrs. | Propuesto Bolsas/ 8 hrs |
|-----------------|-------------------|------------------------|-------------------------|
| 1 | Lateral | 14.000 | 20.000 |
| 5 | Lateral | 16.000 | 16.000 |

| | | | |
|----------------|---------|--------|--------|
| 6 | Lateral | 18.000 | 18.000 |
| 7 | Fondo | 0 | 20.000 |
| 8 | Lateral | 0 | 22.000 |
| Total (Bolsas) | | 48.000 | 90.000 |

SELLADORA DE FONDO

Cuadro N° IV - 28

| N° de Selladora | Tipo de Selladora | Actual Bolsas / 8 hrs. | Propuesto Bolsas/ 8 hrs |
|-----------------|-------------------|------------------------|-------------------------|
| 2 | Fondo | 4.000 | 4.000 |
| 3 | Fondo | 3.000 | 3.000 |
| 4 | Fondo | 15.000 | 15.000 |
| 7 | Fondo | 0 | 8.000 |
| Total (Bolsas) | | 22.000 | 30.000 |

Nota.- La selladora N° 7 tiene doble función de trabajo, selladora de fondo y sellado lateral.

COMPARACION DE PRODUCTIVIDAD DEL SISTEMA ACTUAL Y PROPUESTO

Como se observa en los cuadros anteriores, la única máquina que se hizo repotenciación fue la selladora N° 1, cuya productividad aumento en 42,86%.

$$\text{Prod. Selladora N° 1} = [(20.000/14.000) - 1] \times 100$$

$$\text{Prod. Selladora N° 1} = 42,86\%$$

CUADRO COMPARATIVO DE MEJORAS.

Cuadro N° IV - 29

| Actual | Propuesto |
|----------------------------------|---|
| - Demora en el tiempo de entrega | - Tiempo de entrega programado |
| - Cuello de botella constante | - Balance de línea manejado |
| - Menor facturación diaria | - Mayor facturación e ingresos permanente |
| - Menor valor agregado | - Aumento del valor agregado |
| - Alto stock final en planta | - Mínimo stock final en planta |

COMPARACION DE LA SECCION IMPRESION

En la sección impresión se aumenta la capacidad adquiriendo una nueva maquina.

Cuadro N° IV – 30

| N° Impresora | Actual | | Propuesto | |
|------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| | (kilos) | (metros) | (kilos) | (metros) |
| N° 1 (4 colores) | 14.000 | 405.000 | 30.000 | 1.080.000 |
| N° 2 (2 colores) | 0 | 0 | 15.000 | 500.000 |
| Total | 14.000 | 405.000 | 45.000 | 1.580.000 |

Con este aumento de la capacidad de impresión el valor agregado por kilo aumento como se observa en el cuadro siguiente

Cuadro N° IV - 31

| | |
|-------------------------|---------------|
| P. Venta c/impresión | \$ 2,00 + IGV |
| P. Venta s/impresión | \$ 1,50 + IGV |
| Valor agregado Promedio | \$ 0,50 + IGV |

- Precio de venta promedio de kilo de bolsas con impresión es \$2.00 + IGV.
- Precio de venta promedio de kilo de bolsas sin impresión es \$1.50 + IGV.
- Cálculo del valor agregado promedio es \$ 0,50 + IGV.

COMPARACIÓN DE VALOR AGREGADO

Cuadro N° IV - 32

| | Kilos/mes | Valor Agregado | Total (\$) |
|-----------------------|-----------|----------------|------------|
| Actual | 14.000 | 0,5 | 7.000 |
| Propuesta | 45.000 | 0,5 | 22.500 |
| Diferencia en dólares | | | 15.500 |

El aumento del ingreso en la sección de impresión es 15.500 dólares.

COMPARACION DE PRODUCCION DE MORDAZA

En la sección de Mordaza se propone un aumento de capacidad de colocación de mordaza de las bolsas de 1,800 bolsas al día, a 8,400 bolsas al día, de tal manera de equilibrar la producción de la sección de EXTRUSION con la cantidad equivalente de bolsas de mordaza

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A.- CONCLUSIONES

1. El nivel tecnológico fue mejorando con la reingeniería utilizada. Nosotros buscamos una relación de costo de kilo de polietileno versus consumo de energía eléctrica, en la actualidad con ayuda de los equipos de última generación como variadores de frecuencia para controlar los picos de corriente y reemplazar los motores de corriente continua de costo de mantenimiento alto y con mayor tiempo de paradas para el mantenimiento.
2. La utilización de variadores de frecuencia para controlar a los motores y también el uso de PLC nos permitirán mejorar la eficiencia de la planta y mejora de la atención al cliente.
3. En el presente trabajo concluimos que la reingeniería de una planta no solamente involucra renovación de maquinaria, si no también la opción de compra de maquinaria nueva o de repotenciar la maquinaria como es nuestro caso, con algunas adquisiciones.
4. La reingeniería involucra el reordenamiento de todos los recursos maquinarias, equipos, recursos humanos y financieros.

5. En nuestro caso el uso adecuado de la electrónica mejorará la performance de producción.
6. El uso adecuado de cada uno de los recursos, incide directamente en la consecución de mejores valores de producción, como por ejemplo el reacomodo de los horarios del personal de extrusoras el cual permitirá que el personal tenga mas días libres para que tenga mas cerca a su familia y de esa manera poder disminuir el porcentaje las faltas.
7. Cuando la producción aumenta con casi los mismos recursos, los costos fijos tienden a bajar en proporción de la producción , todo esto contribuye a que el costo total del producto disminuya y de esta manera se pueda competir en el mercado interno o externo.
8. Es importante conocer la técnica de los productos que se van a elaborar, por que es una de las maneras de programar mejor la producción y poder contribuir a la disminución del costo de producción, de esto sale usar el material adecuado de acuerdo con la exigencia del cliente, ya que el fin de toda empresa es atender bien al cliente.
9. En la programación es importante la clasificación de los materiales en medidas similares de tal manera que el cambio de medida no influya en el desperdicio sobre todo en la sección extrusión.

B. RECOMENDACIONES

1. Conseguir mejorar los índices de producción como los índices de productividad, eficiencia que inciden directamente en los costos de producción.
2. La programación de la producción es importante para el uso adecuado de los recursos sobre todo las horas maquinas, es importante que la programación se adecue a una técnica , la cual permita la mayor eficiencia posible es decir que en lo posible todas las maquinas se encuentren trabajando a la vez.
3. Es importante analizar la productividad de cualquier de cualquier proceso de producción versus la cantidad de personal existente.
4. Es bueno analizar el flujo de caja si la inversión propuesta , es cubierta por el valor agregado generado por las mejoras o reingeniería propuesta, como se dice el papel aguanta todo pero la realidad es otra, resultados y no palabras.
5. Como en toda industria lo más importante es generar el mayor valor agregado posible, de tal manera que el margen

de utilidad sea mayor, que los productos sean diferentes de los demás, para todo esto se tiene que tener iniciativa propia y capacidad de creación.

6. En la industria plástica es indispensable que las maquinas que trabajen en proceso continuo trabajen las 24 hrs. del día , y en la medida de las posibilidades el mayor lapso de tiempo posible sin parar para que el nivel de desperdicio disminuya por la cantidad de paradas de maquina.
7. En la programación es importante la clasificación de los materiales en medidas similares de tal manera que el cambio de medida no influya en el desperdicio sobre todo en la sección extrusión.
8. En la programación para que esta sea exitosa es importante que todo lo planificado sea CORDINADO al detalle con todos los entes que involucra la producción sea mantenimiento, supervisión y así todos los entes que competen hasta en la parte administrativa y por consiguiente los demás principios de la administración como: ORGANIZACION EN cuanto a la disposición del personal y otros recursos que involucran la producción, DIRECCION en cuanto al manejo de proceso de producción, CONTROL tiene que venir como consecuencia de lo mencionado anteriormente ya que no existe control si no existe planificación entendida por programación.

BIBLIOGRAFIA

1.- Titulo.- Administración de la Producción.

Autor : TAWFIK Y A.M. CHAUVE

2.- Titulo .- Manual de la Producción

Autor : Alford Band.

3.- Titulo.- Administración

Autor : Harold Koontz

4.- Titulo.- Dirección de Mercadotecnia.

Autor : Philip Kotler

5.- Titulo.- Pronostico de Ventas

Autor .- Harry R. White

6.- Titulo.- Ingeniería Económica

Autor : Blank - Tarquin

7.- Titulo.- Analisis Económico

Autor : Oriol Amat

8.- Titulo.- Administración de Empresas

Autor : Pickle Abahamson

9.- Titulo .- Planeación y Organización

Autor : Guillermo Gómez Ceja

10.- Titulo.- Planeamiento y Control de Operaciones.

Autor : Mize / White / Brooks

ANEXOS

ANEXO 1.- CALCULO DE LOS BENEFICIOS SOCIALES

ANEXO 2.- HOJA TECNICA DEL MASTERBACH

ANEXO 3.- HOJA TECNICA DE LA TINTA

ANEXO 4.- FOTOGRAFIA DE EXTRUSORA

ANEXO 5.- FOTOGRAFIA DE IMPRESORA

ANEXO 6.- FOTOGRAFIA DE SELLADORA

ANEXO 7.- HORARIO NUEVO DE EXTRUSORES

ANEXO 8.- HOJA TECNICA DE MATERIALES

ANEXO 9.- HOJA TECNICA DEL MATERIAL USO GENERAL

ANEXO 10.- HOJA TECNICA DEL MATERIAL USO PESADO

ANEXO 11.- HOJA TECNICA DEL MATERIAL LINEAL CON ADITIVO

ANEXO 12.- HOJA TECNICA DEL MATERIAL LINEAL SIN ADITIVO

ANEXO 13.- ORDEN DE PRODUCCION EXTRUSION

ANEXO 14.- ORDEN DE PRODUCCION DE IMPRESION

ANEXO 15.- ORDEN DE PRODUCCION DE SELLADORA

ANEXO 16.- ORDEN DE REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA

ANEXO 17.- PARTE DE PROCCION EXTRUSORA

ANEXO 18.- PARTE DE PRODUCCION IMPRESORA

ANEXO 19 .- PARTE DE PRODUCCION SELLADORA

ANEXO 20.- PARTE DE PRODUCCION MORDAZA.

ANEXO 21.- RESUMEN DE PRODUCCION DE PLANTA.

ANEXO 22.- RESUMEN DE PRODUCCION EXTRUSORA.

ANEXO 23.- RESUMEN DE PRODUCCION SELLADORA.

ANEXO 24.- RESUMEN DE PRODUCCION IMPRESORA,
REFILADORA, PELETIZADORA.

ANEXO 25.- DATOS HISTORICOS DE GASTOS DE M.O.,
COMBUSTIBLE, ENERGIA ELECTRICA Y OTROS.

ANEXO 1

Cargas Sociales

| Sueldo | Gratificación | Vacación | Remuneración Aportable | Aportación IPSS 9% IESS 5% | C.T. Ser. 1 Sueldo x año | Total Remuneración y Aportaciones |
|--------|---------------|----------|------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 0,16667 | 0,08333 | 1,25 | 0,17500 | 0,08333 | 1,50833 |

| | | |
|--------------------|----------|----------|
| Remuneración | 410,00 | |
| Anual | 4.920,00 | |
| Gratificaciones | 820,00 | 16,67 |
| Vacaciones | 410,00 | 8,33 |
| Total Remuneración | 6.150,00 | 25,00 |
| 9% RPSalud | 553,50 | 11,25 |
| 5% IESolidaridad | 307,50 | 6,25 |
| Remun + Aportación | 7.011,00 | 17,60 |
| C.T.S. | 410,00 | 8,33 |
| Total General | 7.421,00 | |
| Promedio Mensual | 618,42 | 1.508,33 |

CLARIANT (Colombia) S.A.

Santa Fe de Bogotá, D.C.
Carrera 77A No. 45 - 61
Teléfono: 57 (1) 546 02 00
Fax: 57 (1) 546 02 91
A.A. 80371

Santa Fe de Bogotá, D.C.

División Masterbatch
Calle 12 No. 44-13
Tels: 57 (1) 368 28 00 - 562 46 62
Fax: 57 (1) 268 80 12 - 268 07 02
A.A. 81010

Medellín

Carrera 42 No. 51-130
Itagüí - Antioquia
Teléfono: 57 (4) 372 68 58
Fax: 57 (4) 372 09 08
A.A. 1400

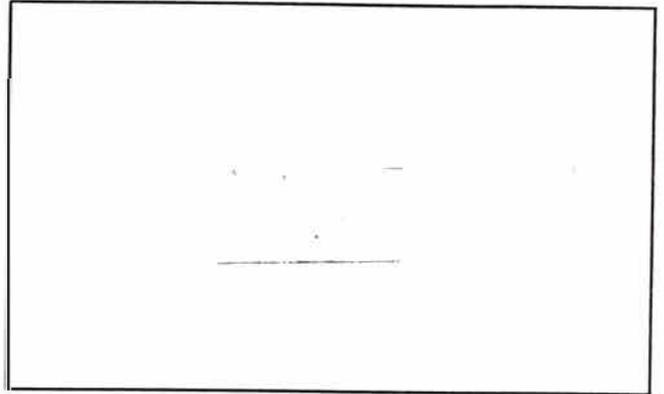
Call

Calle 56 No. 5N - 65
Bodega No. 2
Teléfono: 57 (2) 447 70 52
Fax: 57 (2) 447 70 53
A.A. 36109

FICHA TECNICA

INFORMACION MASTERBATCH

N° de Desarrollo MB-2134
Referencia MB 60 99 77
Descripción Amarillo Eléctrico
Proceso Extrusión
Resina Base LLDPE
Aplicación 10 g/Kg. HDPE



INFORMACION PIGMENTOS

| | |
|----------------------------|-----|
| Colour Index | MIX |
| Solidez a la Luz (1 a 8) * | 6 |
| Resistencia al Calor °C* | 200 |

*Datos suministrados por el proveedor de los pigmentos

INFORMACION GENERAL

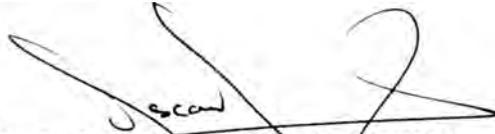
Fisiología:

Los pigmentos utilizados en el Masterbatch NO cumplen con las directrices de la FDA y/o BGA, para la coloración de artículos en contacto directo con alimentos, artículos de uso diario y juguetes.

Unidad de Empaque: Sacos de 25 Kg.

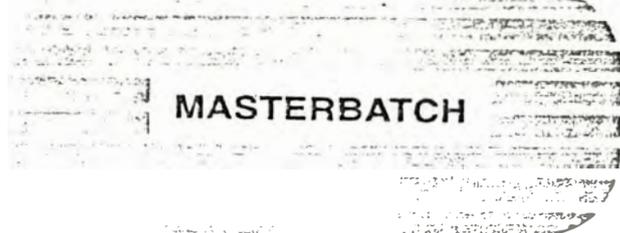
Almacenamiento:

El producto debe ser almacenado en un área fresca y seca. El tiempo máximo de almacenamiento no debe exceder a 12 meses.


APROBO: OSCAR OVIDIO GUTIERREZ M.
LABORATORIO Y SERVICIO AL CLIENTE

NOTA: El masterbatch MB-2134, contiene un pigmento del tipo diarilo, el cual no se recomienda para procesar a temperaturas mayores de 200°C, por la generación de vapores de 3.3-dicloro bencidina, amina aromática que puede resultar perjudicial para la salud.

ANEXO - 2



ENE. '95

INFORMACION TECNICA

MASTERBATCH VERDE SELVA 63

| | | |
|----------------------------|---|--|
| CODIGO | : | VERDE SELVA 63 |
| FORMA DE SUMINISTRO | : | PELLETS CILINDRICOS (2-3 mm APROX.) |
| PIGMENTO | : | DIOXIDO DE TITANIO CI : 6 AMARILLO CROMO CI : 34 AZUL FTALOCIANINA CI : 15 : 3 |
| CONCENTRACION DE PIGMENTO | : | 39 % |
| RESISTENCIA A LA MIGRACION | : | BUENA |
| ESTABILIDAD TERMICA | : | BUENA (FUNCION DEL TIEMPO DE PROCESO) |
| SOLIDEZ A LA LUZ | : | MUY BUENA (ESCALA 1-8) : 7 |
| RESINA BASE | : | PEBD : MI-26 |
| APLICACION | : | |

1. PARA LA EXTRUSION DE PELICULAS DE POLIETILENO DESDE 15 MICRONES.
SE SUGIERE EL USO DE 5 - 7 % DE MASTERBATCH.
2. PARA MOLDEO POR INYECCION Y MOLDEO POR SOPLADO.
SE SUGIERE EL USO DE 2 - 3 % DE MASTERBATCH, DEPENDIENDO DEL PRODUCTO FINAL.
3. PARA EXTRUSION DE FIBRAS.
SE SUGIERE EL USO DE 2 - 3 % DE MASTERBATCH.

APTO PARA USO EN EMPAQUE PARA ALIMENTOS : NO EN CONTACTO DIRECTO

MB 63

TEL 477-8019 FAX 467-8019 APTO. 1172 LIMA - PERU

INSTRACCION PARA FINES REFERENCIALES UNICAMENTE

Información y recomendaciones proporcionadas en este documento son confiables. Los usuarios deben realizar sus propias pruebas para determinar la conveniencia de este producto en sus aplicaciones específicas. Sin embargo, como la aplicación de las plantas de los usuarios está fuera de nuestro control, DISSA no asume responsabilidad, expresa o implícita sobre los resultados de tales aplicaciones. DISSA vende productos que reúnen las especificaciones técnicas vigentes y que tendrán la calidad DISSA. Las especificaciones técnicas, vigentes a la fecha de publicación, están sujetas a cambios sin previo aviso. Para obtener las últimas versiones, sírvase ponerse en contacto con nuestro Servicio Técnico.

ANEXO-2



TINTAS

INFORMACION TECNICA

- | | | | |
|-------------------------------|------------------------|------------------------------------|---|
| 1. CODIGO | : DISGLOSS F-00986 | | |
| 2. DESCRIPCION | : NEGRO STD. | | |
| 3. GRADO | : ALIMENTICIO | | |
| 4. VISCOSIDAD (Z3, 25 oC) | : 15" +/- 2" | 5. VISCOSIDAD (Z2, 25 oC) | : 54" +/- 6" |
| 6. CONTENIDO DE SOLIDOS | : 47% +/- 2 | 7. DENSIDAD RELATIVA (Lb/G1) | : 7.7 +/- 0.2 |
| 8. MOLIENDA (MICRAS) | : 1.0 +/- 0.5 | | |
| 9. SUSTRATOS DE IMPRESION | : POLIETILENO PAPEL | POLIPROPILENO CELOFAN | |
| 10. SISTEMA DE IMPRESION | : FLEXOGRAFIA | REDUCTOR : M A S A S | : IPA:ACETATO (85:15); REDUCTOR A: REDUCTOR F-216 |
| 11. VISC. OPERAC. (Z2, 25 oC) | : 25" +/- 2" | DILUCION : | 26% +/- 2% |
| 12. PROPIEDADES | : | | |
| ADHESION (0 hrs) | 4 | R.CALOR (40 PSI, 50oC, 1/2 seg) | 4 |
| BRILLO (60 o) | 62 | R.BLOQUEO (110 PSI, 50 oC, 12 hrs) | 4 |
| OPACIDAD | 100 | OLOR (60 oC, 30 min) | NINGUNO |
| R.FOLDING | 4 | R. LUZ ((Tono lleno) | 4 |
| R.SCRATCH (24 hrs) | 4 | R. LUZ (Medio tono) | 3 |
| EXTENDER | : DISGLOSS F-2399 | 14. PRIMER | : N/N |
| SOBREIMPRESION: | N/N | | |

OBSERVACIONES :

- RECOMENDAMOS DISPERSAR LA TINTA ANTES DE USARLA.
- SE RECOMIENDA BUEN SECADO.

Handwritten signature and date:
25.2.99E

ESCALA : Excelente(5), Muy Bueno(4), Bueno(3), Marginal(2), Deficiente(1), Nulo(0), No Necesario (N/N) 19/11/97

☎ 459-6316 459-6366 459-6367 FAX 459-6362

LIMA - PERU

ESTA INFORMACION TECNICA ES SUMINISTRADA PARA FINES REFERENCIALES UNICAMENTE

La información y recomendación proporcionadas en este documento son confiables. Los usuarios deben realizar sus propias pruebas para determinar la conveniencia de este producto en sus aplicaciones específicas. Si embargo, como la aplicación en las plantas de los usuarios está fuera de nuestro control, TGVSA no asume responsabilidad, expresa o implícita sobre los resultados de tales aplicaciones. TGVSA vende productos que reúnen las especificaciones técnicas dadas y que tendrán la calidad estándar TGVSA. Las especificaciones técnicas vigentes a la fecha de publicación, están sujetas a cambios sin previo aviso. Para obtener las últimas versiones, sírvase ponerse en contacto con nuestro Servicio Técnico TGV L 004

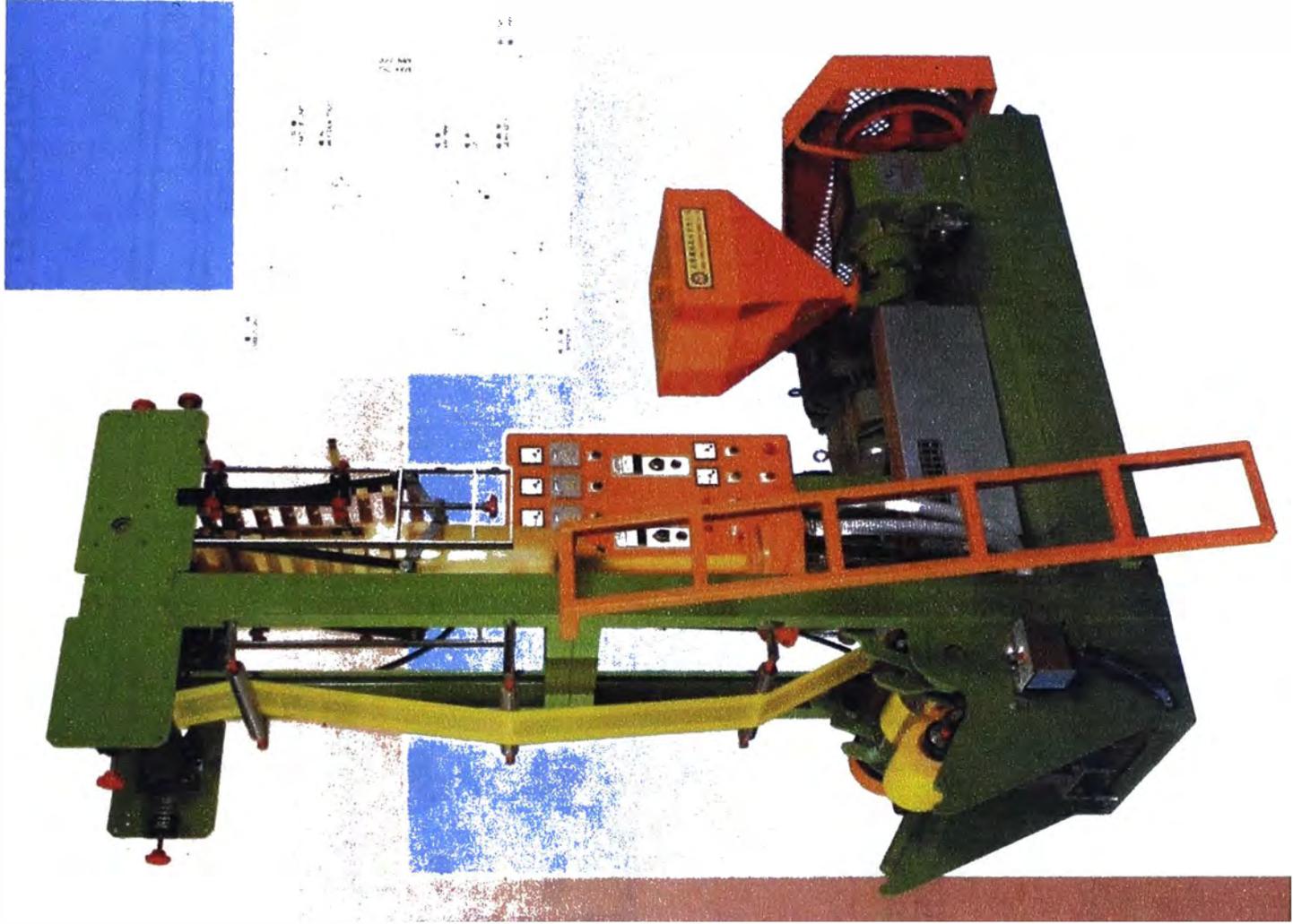
ANEXO - 3

MAQUINA SELLADORA



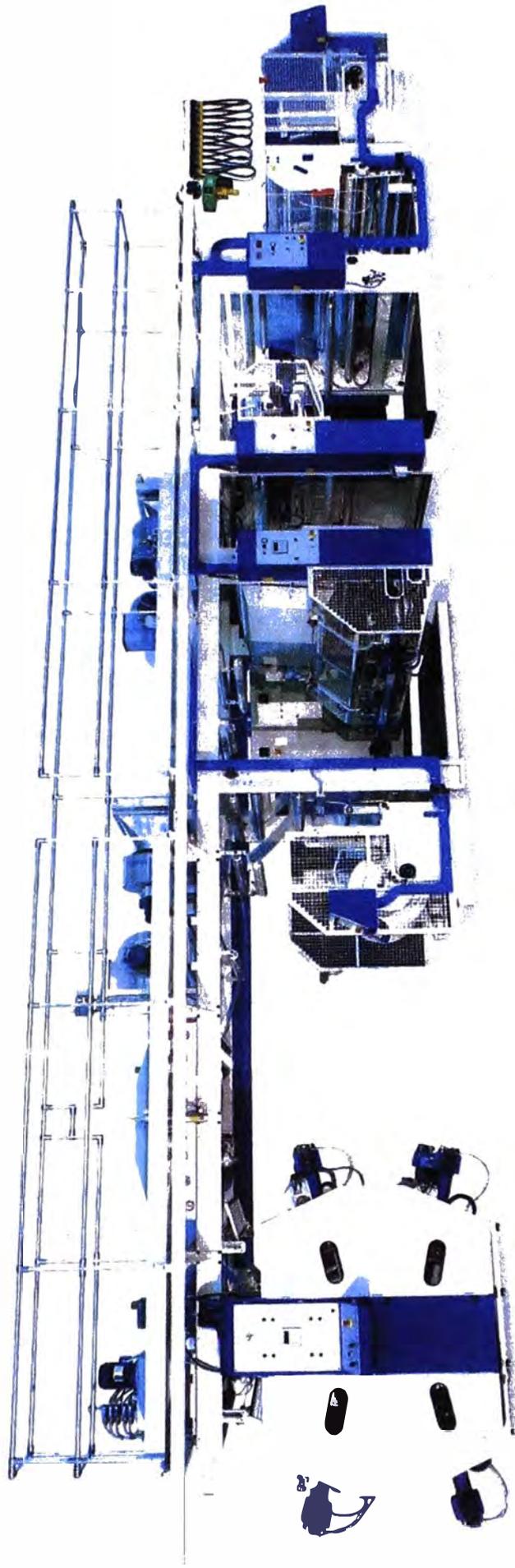
ANEXO 6

MAQUINA EXTRUSORA



ANEXO 4

MAQUINA IMPRESORA



ANEXO 5

DICIEMBRE 2000

V S D L M M J V S D L M M J V S D L M M J V S D L M M J V S D
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Apellido/Nombre

CIRILO MIRANDA, Heman

27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29

HARO CHUQUINO, Manases

27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29

TABOADA FLORES, Manuel

27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29

AGUILAR ANGELES, Miguel

27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29

ROJAS VILLANUEVA, Idelfonso

27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29

ESPINOZA MARCELO, Pedro

29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27

EUSCATE SANCHEZ, Pedro

29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27

GUARNIZO VIVANCO, Elvis

29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27

PEREYRA OLIVA, Victor

29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27

LÓPEZ MORENO, Martín

29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27

OLLOCLLO GUTIERREZ, Alejandro

* * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 *

RAMOS YANGALI, Valentín

* * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 *

SEMBRERA GASPAS, Nilton

* * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 *

TANCA LAURA, Raul Eduardo

* * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 *

ROJAS VILLANUEVA, Regulo

* * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 * * 27 27 27 27 * * 29 29 29 29 *

27 = Día

29 = Noche

ANEXO 7

Guía de Referencias de los Nuevos Polietilenos de Baja Densidad

| <i>Denominación</i> | <i>Propiedades</i> | <i>Observaciones</i> |
|---------------------|---|---|
| LDPE XB 81810.14 | ⇒ Índice de Fluidez: 0.23 ⇒ Densidad: 0.920 | ⇒ Producto Totalmente Nuevo |
| LDPE XB 81810.25 | ⇒ Índice de Fluidez: 0.3 ⇒ Densidad: 0.920 | ⇒ Reemplaza al LDPE 203 |
| LDPE XB 81810.16 | ⇒ Índice de Fluidez: 0.7 ⇒ Densidad: 0.920 | ⇒ Reemplaza al LDPE 206 |
| LDPE XB 81810.24 | ⇒ Índice de Fluidez: 0.7 ⇒ Densidad: 0.920 ⇒ Aditivos: Deslizante | ⇒ Reemplaza al LDPE 207 |
| LDPE XB 81810.15 | ⇒ Índice de Fluidez: 2 ⇒ Densidad: 0.920 | ⇒ Reemplaza al LDPE 219 |
| LDPE XB 81810.20 | ⇒ Índice de Fluidez: 2 ⇒ Densidad: 0.920 ⇒ Aditivos: Deslizante y Antibloqueo | ⇒ Reemplaza al LDPE 220 |
| LDPE XB 81810.22 | ⇒ Índice de Fluidez: 3 ⇒ Densidad: 0.920 | ⇒ Producto Totalmente Nuevo |
| LDPE XB 81810.23 | ⇒ Índice de Fluidez: 3 ⇒ Densidad: 0.920 ⇒ Aditivos: Deslizante y Antibloqueo | ⇒ Nueva Resina de Alta Claridad ⇒ Producto Totalmente Nuevo |

| Valores típicos de propiedades para extrusión de Película | | Densidad (g/cm ³) | Índice de fluidez (dg/min) | Temperatura Vicat (°C) | Temperatura fragilización (°C) | Esfuerzo fluencia (MPa) | Esfuerzo ruptura (MPa) | Deformación ruptura (%) | Resistencia desgarre (g/um) | Resistencia impacto (1) | Aplicaciones |
|---|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|---|
| Grado | | ASTM D1505 | ASTM D1238 | ASTM D1525 | ASTM D746 | ASTM D638 DE/DT | ASTM D638 DE/DT | ASTM D638 DE/DT | ASTM D1922 DE/DT | ASTM D1709 | |
| Productos sin deslizante | (*) RESILIN 11F1 | 0,9190 | 0,60 | 98 | <-60 | 11/11 | 38/34 | 800/900 | 5,0/8,0 | 3,5 | Sacos Industriales, bolsas para hielo, etc |
| | (**) RESILIN 11F1 | 0,9190 | 0,75 | 98 | <-60 | 11/11 | 38/34 | 800/900 | 5,0/8,0 | 3,5 | Sacos Industriales, bolsas para hielo, etc |
| Productos con deslizante | (*) RESILIN 11Q4 | 0,9190 | 0,75 | 98 | <-60 | 10/11 | 35/31 | 800/900 | 4,0/10,0 | 3,4 | Empaques para líquidos, empaque automático. |
| | (**) RESILIN 11U4 | 0,9215 | 1,40 | 96 | <-60 | 16/12 | 42/32 | 600/900 | 2,2/18,0 | 2,2 | Empaques para líquidos, empaque automático. |

(1) Dardo de 3,8 cm de diámetro, altura de lanzamiento de 66 cm

| Valores típicos de propiedades para molde por inyección | | Densidad (g/cm ³) | Índice de fluidez (dg/min) | Longitud de flujo (2) (cm) | ESCR (3) (h) | Esfuerzo fluencia (MPa) | Deformación hasta ruptura (%) | Impacto Gardner (4) (KJ/m) | Módulo flexión (MPa) | Temperatura Vicat (°C) | Aplicaciones |
|---|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|--|
| Grado | | ASTM D1505 | ASTM D1238 | RESILIN | ASTM D1693 | ASTM D1248 | ASTM D1248 | ASTM D1822 | ASTM D747 | ASTM D1525 | |
| Propósito general | (*) RESILIN 2111 | 0,9235 | 20,0 | 28 | | 10 | 550 | 5,3 | 201 | 85 | Objetos de paredes delgadas, tapas, masterbatch |
| | (**) RESILIN 2706/2706-UV8A | 0,9510 | 4,5 | 15 | 6 | 22 | 1600 | 8,0 | 600 | 129 | Contenedores industriales (pailas, etc.). |
| | (**) RESILIN 2710 | 0,9500 | 18,0 | 25 | | 23 | 530 | | | 120 | Artículos del hogar, tapas. |
| | (**) RESILIN 2807 | 0,9530 | 7,0 | 18 | 4 | 22 | 2100 | 5,0 | 600 | 129 | Contenedores industriales (pailas) art. Del hogar. |
| | (**) RESILIN 2811 | 0,9530 | 30,0 | 28 | | 20 | 600 | 7,0 | 550 | 129 | Contenedores de paredes delgadas, juguetes. |
| | (**) RESILIN 2908/2908-UV8A | 0,9595 | 7,3 | 20 | | 29 | 1200 | 8,2 | 640 | 129 | Gaveras, cestas, cajas, huacales. |
| Productos de alta fluidez | (**) RESILIN 2909 | 0,9595 | 13,5 | 23 | | 29 | 800 | 8,0 | 965 | 129 | Cestas, cajas, artículos del hogar |
| | (*) RESILIN 2213 | 0,9260 | 42,0 | 33 | | 11 | 800 | 4,5 | 250 | 97 | Tapas para envases de paredes delgadas |
| | (*) RESILIN 2815 | 0,9530 | 42,0 | 33 | | 20 | 600 | 7,0 | 550 | 129 | Contenedores de paredes delgadas |
| | (**) RESILIN 2815 | 0,9530 | 55,0 | 38 | | 23 | 210 | 1,9 | 580 | 129 | Contenedores de paredes delgadas |

(2) Inyectabilidad en molde espiral

(3) Medido en probetas inyectadas con entalladura, 50°C, 10% Igepal

(4) Medido en probetas inyectadas

| Valores típicos de propiedades para rotomoldeo | | Densidad (g/cm ³) | Índice de fluidez (dg/min) | ESCR (5) (h) | Esfuerzo fluencia (MPa) | Deformación hasta ruptura (%) | Módulo flexión (MPa) | Dureza (Shore) | Temperatura Vicat (°C) | Temperatura fragilización (°C) | Aplicaciones |
|--|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------|------------------------|--------------------------------|---|
| Grado | | ASTM D1505 | ASTM D1238 | ASTM D1693 | ASTM D1248 | ASTM D1248 | ASTM D747 | ASTM D1706 | ASTM D1525 | ASTM D746 | |
| Propósito general | (*) RESILIN 8305/8305-UV8D | 0,9320 | 3,0 | > 1000 | 15 | > 1000 | 524 | D 56 | 110 | < -70 | Piezas estructurales grandes |
| | (*) RESILIN 8405/8405-UV8D | 0,9370 | 2,7 | 250 | 18 | > 1000 | 524 | D 58 | 114 | < -70 | Piezas estructurales grandes |
| | (*) RESILIN 8504/8504-UV8D | 0,9380 | 1,9 | > 1000 | 18 | > 1000 | 524 | D 59 | 117 | < -70 | Tanques para almacenamiento de químicos |

(5) Condición A 100% Igepal 630

(*) Polietilenos lineales de baja densidad

(**) Polietilenos de alta densidad

ANEXO-8

TYPICAL PROPERTIES

| Property | Test Method | Typical Value |
|---|------------------|--------------------|
| Resin Properties | | |
| Density at 23°C, g/cm ³ | D 1505 | 0.922 |
| Melt Index at 190°C, g/10 minutes | D 1238 | 2.5 |
| Secant Modulus at 1% Elongation, Plaque, psi (kg/cm ²) | D 638 | 30,000 (2,109) |
| Apparent Density, lb/ft ³ (g/cm ³) | D 1895 | 33 (0.53) |
| Rod Shaped Pellets, size, inch | — | 1/8 × 1/8 |
| Slip ^(a) Additive Level | — | 3 |
| Antiblock ^(b) Additive Level | — | 1 |
| Film Properties^(c) [1.5 mil tubular] | | |
| Dart Drop Impact, F ₅₀ , g | D 1709, Method A | 80 |
| Tensile Strength, psi (kg/cm ²) | D 882 | |
| Machine Direction (MD) | | 2,700 (190) |
| Transverse Direction (TD) | | 2,500 (175) |
| Elongation, % | D 882 | |
| Machine Direction (MD) | | 250 |
| Transverse Direction (TD) | | 500 |
| Coefficient of Friction, measured | | |
| 24 hours after extrusion | D 2103 | Type 1 (High Slip) |
| Haze, % | D 1003 | 7.0 |
| Gloss, Gardner Glossmeter | D 523 | |
| 60° Polished Background | | 125 |
| 45° Dull Background | | 60 |

(a) 0 = none; 4 = highest.

(b) 0 = none; 3 = highest.

(c) Film properties are typical of blown film extruded at 2:1 blow-up ratio and melt temperature of 335°F (168°C).

TEST METHODS

Designed tests are made in accordance with ASTM Standard Testing Methods. These are available from the American Society for Testing and Materials, Philadelphia, PA 19103 upon request.

EXTRUSION CONDITIONS

UNION CARBIDE DFD-0115 Natural 7 possesses excellent extrudability. Recommended minimum gauge is 0.75 mil (19 microns); however, lower gauges have been obtained with some equipment. Recommended minimum stock temperature is 335°F (168°C).

ANEXO-9

Petrothene® LDPE

| Grade | Property 1 | Property 2 | Property 3 |
|--------|------------------------------|---|---|
| D 1505 | 0.919 | 0.918 | 0.922 |
| D 1238 | 6.5 | 0.25 | 0.25 |
| D 1003 | 12 | 15 | 20 |
| D 2457 | 50 | 40 | 35 |
| D 882 | 2,300 (16) 2,000 (14) | 3,000 (21) 2,700 (19) | 3,000 (21) 2,800 (19) |
| D 882 | 350 480 | 300 500 | 310 430 |
| D 882 | 20,000 (140) 23,000 (160) | 23,000 (158) 25,000 (172) | 30,000 (210) 35,000 (240) |
| D 1709 | 65 | 220 | 180 |
| | Garment dry cleaning bags | Heavy duty shipping bags | Heavy duty shipping bags |
| | High drawdown, consistency | High impact strength, puncture resistance | High impact strength, puncture resistance |

Properties based on 1.25 mil blown film unless otherwise indicated.

Many different additive packages are available for film extrusion resins. If you have any questions about these or other products, please contact your Equistar Chemicals sales agent.

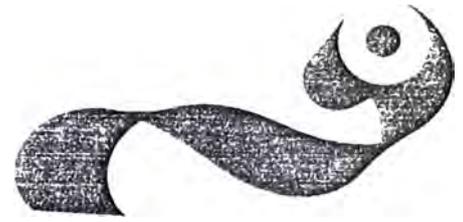
Slip Packages

| Grade | Slip, PPM | Anti-block PPM |
|-------|-----------|----------------|
| 15 | 1,050 | 1,050 |
| 13 | 750 | 1,500 |
| 15 | 0 | 4,000 |
| 11 | 800 | 1,000 |
| 19 | 1,350 | 4,000 |
| 10 | 500 | 1,000 |
| 12 | 750 | 4,500 |
| 17 | 850 | 2,500 |

ANEXO-10



FILM EXTRUSION MATERIALS



Linear Low-Density Polyethylene DFDA-7047 Natural 7

DESCRIPTION DFDA-7047 Natural 7 is an antioxidant modified 1.0 melt index, linear low-density polyethylene (LLDPE) resin with outstanding toughness. It is produced using Union Carbide Chemicals and Plastics Company Inc. (UCC&P) UNIPOL Process and is supplied in pelleted form. Films extruded from this product have outstanding puncture strength, impact strength and overall tear strength while exhibiting good heat sealing latitude. This product is usually used with either tubular or slot cast film extrusion processes.

APPLICATIONS DFDA-7047 Natural 7 is recommended for the manufacture of heavy duty shipping sacks, frozen food bags, ice bags and other applications which require a combination of outstanding toughness, exceptional tensile strength and excellent machinability on conversion lines. The superior physical properties of this product will often permit downgauging of the film in these and many other applications. Incorporation of slip and antiblock can be considered based on product end use needs.

TYPICAL PROPERTIES

| Property | Test Method | Typical Value |
|--|-------------|-----------------------|
| Resin Properties^(a) | | |
| Density, g/cm ³ | D 1505 | 0.918 |
| Melt Index, g/10 minutes | D 1238 | 1.0 |
| Slip Additive Level ^(a) | — | None |
| Antiblock Additive Level ^(b) | — | None |
| Blown Film Properties* @ 1.0 mil (25 microns) | | |
| Dart Drop Impact, F ₅₀ , g | D 1709/A | Tubular 105 |
| Puncture, in•lb/mil (J/mm) | UCC&P | 26 (116) |
| Secant Modulus, psi (MPa) MD | D 882 | 28,400 (196) |
| TD | | 31,400 (217) |
| Tensile Strength, psi (MPa) MD | D 882 | 5,600 (39) |
| TD | | 4,200 (28.9) |
| Elmendorf Tear, g MD | D1922 | 90 |
| TD | | 350 |
| Elongation, % MD | D 882 | 570 |
| TD | | 770 |
| Haze, % | D 1003 | 8 |
| Gloss, Gardner Glossmeter, 45° Dull | D 523 | 61 |

* Film properties are typical of film extruded at a 2:1 blow-up ratio.
Actual Properties may vary depending upon operating conditions and additive package.



UNION CARBIDE CHEMICALS AND PLASTICS COMPANY INC.
POLYOLEFINS DIVISION
39 Old Ridgebury Road
Danbury, Conn. 06817-0001

ANEXO-11

IMPORTANT: This information is offered solely for your consideration, investigation, and verification and is not to be construed as a warranty or representation for which we assume legal responsibility. In using these materials, you must establish for yourself the most suitable formulations, production methods, and control tests to ensure the uniformity and quality of your product. Specific recommendations for processing conditions can be determined only when the application and processing equipment are known. Please contact your UCC&P representative for such particulars.

Nothing contained herein is to be understood as permission or recommendation to practice a patented invention without a license, and you should determine whether relevant patents exist.

11F1

Polietileno lineal de baja densidad para película

El grado Resilin® 11F1 es un polietileno lineal de baja densidad de comonomero buteno con una distribución estrecha de pesos moleculares diseñado específicamente para la producción de películas para aplicaciones industriales o semi-industriales tales como sacos, bolsas para hielo y alimentos refrigerados, películas para agricultura, bolsones, etc. debido, fundamentalmente, a la combinación de una elevada resistencia al impacto con una excelente resistencia a la tensión. Al utilizar Resilin® 11F1 se pueden lograr reducciones sustanciales de los espesores en aquellas aplicaciones en las cuales la resistencia de la película sea el factor primordial. El PELBD Resilin® 11F1 no contiene deslizantes u otros aditivos que pudieran migrar a la superficie. Por ello el tratamiento electrostático para la impresión puede llevarse a cabo en cualquier momento y no tiene que estar integrado necesariamente al proceso de extrusión.

REGULACIÓN:

El PELBD Resilin® 11F1 cumple con la regulación 177.1520 de la F.D.A., título 21, Código de La Regulación Federal (titulada "Polímeros Olefínicos"), actualmente en vigencia. Así mismo, ha recibido la aprobación del MSAS de Venezuela (N° DHA 705-95) para ser utilizado en la elaboración de empaques de alimentos.

PROCESAMIENTO:

Debido a que el PELBD Resilin® 11F1 tiene una alta viscosidad, requiere de mayor potencia para su transformación que el polietileno de baja densidad convencional. Sin embargo, se pueden lograr resultados exitosos procesando la resina en cualquier extrusor ajustando adecuadamente las condiciones de operación. Las condiciones óptimas del proceso pueden variar dependiendo del tipo de equipo usado, pero los mejores resultados se obtienen a una temperatura de fusión en el rango de 205 a 230 °C.

PROPIEDADES TÍPICAS DE UNA PELÍCULA DE 125µm ELABORADA CON RESILIN® 11F1

| PROPIEDAD | MÉTODO ASTM | Valor Típico |
|---|-------------|--------------|
| Densidad (g/cm ³) | D 1505 | 0,919 |
| Índice de Fluidéz (dg/min) | D 1238 | 0,75 |
| Punto de Reblandecimiento Vicat (°C) | D 1525 | 98 |
| Temperatura de Fragilización (°C) | D 746 | < - 60 |
| Esfuerzo de fluencia DE / DT (MPa) | D 638 | 11 / 11 |
| Esfuerzo de ruptura DE / DT (MPa) | D 638 | 38 / 34 |
| Deformación hasta la ruptura DE /DT (%) | D 638 | 800 / 900 |
| Resistencia al desgarre DE / DT (g/µm) | D 1922 | 5 / 8 |
| Resistencia al impacto, F50* (g/µm) | D 1709 | 3,5 |

*Dardo de 3,8 cm de diámetro, altura de lanzamiento de 66 cm.

La información contenida en esta ficha técnica es suministrada con la mejor intención y es confiable hasta donde nuestros conocimientos abarcan. Sin embargo, debido a que no podemos controlar las condiciones bajo las cuales pueda ser usada, Resilin C.A. no puede garantizar dicha información o aceptar ninguna responsabilidad u obligación por los inconvenientes que puedan surgir a raíz de su uso.

ANEXO-12

ORDEN DE REQUERIMIENTO DE MATERIAL POLIETILENO

ATT:
MAQUINA
FECHA DE EMISION

TURNO

FACHA DE ENTREGA

| PROVEEDOR | CODIGO | CANTIDAD BOLSAD | CANTIDAD KILOS | OBSERVACIONES |
|-----------|--------|--------------------|-------------------|---------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVACIONES

NOMBRE

FIRMA

ANEXO # 16

PARTE DIARIO DE PRODUCCION DE EXTRUSION

FECHA

MAQUINA EXTRUDER #
OPERARIO

CODIGO OPERARIO;

| CLIENTE , # PEDIDO | PESO BRUTO KIL | TARA KIL | PESO NETO KILOS | BOLSAS USADAS | CODIGO | TINTE | PELETIZADO |
|--------------------|----------------|----------|-----------------|---------------|--------|-------|------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

DESPERDICO

| | | | | | | |
|--------|--|--|--|--|--|--|
| PEDIDO | | | | | | |
| KILOS | | | | | | |

OBSERVACIONES

MATERIA PRIMA

| CODIGO | MARCA | STOCK INICIAL BOL | ENTRADA/ BOLSAS | CONSUMO BOLSAS | STOCK FIN BOLSAS |
|--------|-------|-------------------|-----------------|----------------|------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

PARTE DIARIO DE PRODUCCION DE LA SECCION SELLADO

MAQUINA SELLDORA #

TURNO

NOMBRE DEL OPERARIO

FECHA

CODIGO DEL OPERARIO

| PESO BBNAS | NOMBRE DE CLIENTES MEDIDAS | CANTIDA PQTES | MILL PRODUC | PESO KI PRODUC | DESPED KILOS |
|---------------|-------------------------------|------------------|----------------|-------------------|-----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

ANEXO # 19

PARTE DE PRODUCCION MORDAZA

CLIENTE

FECHA

/ / 2001

ANCHO

LARGO

ESPESOR

| CLIENTE, MEDIDAS | PQTES | CANTIDA MILL | PESO ENTR KILOS | PESO SA KILOS | DESPER KILOS |
|------------------|-------|-----------------|--------------------|------------------|-----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

OBSERVACIONES.-

ANEXO # 20

INFORME DIARIO DE PRODUCCION

FECHA

/ /2001

RESUMEN DE CONSUMO DE MATERIA PRIMA

| | BOLSAS | KILOS | % |
|----------------------|--------|-------|---|
| USO GENERAL | | | |
| USO PESADO | | | |
| LINEAL | | | |
| ALTA DENSIDAD | | | |
| TOTAL MAT. VIRGEN | | | |
| MATERIAL RECICLADO | | | |
| INSUMOS | | | |
| COLORANTES (MASTER) | | | |
| ANTIBLOCK | | | |
| OTROS | | | |
| TOTAL | | | |

RESUMEN DE PRODUCCION EXTRUSORAS

| | PROD. KILOS | DESPERD. | CHANACA MAT, GRUESO | % DESPERD. | % CHANCACA |
|-------------|-------------|----------|------------------------|---------------|---------------|
| EXTRUSORA 1 | | | | | |
| EXTRUSORA 2 | | | | | |
| EXTRUSORA 3 | | | | | |
| EXTRUSORA 4 | | | | | |
| EXTRUSORA 5 | | | | | |
| EXTRUSORA 6 | | | | | |
| TOTAL | | | | | |
| % | | | | | |

RESUMEN DE PRODUCCION SELLADORA

| | MEDIDAS | MILLARES | PESO | DESPERD. | % DESPERD. |
|-------------|---------|----------|------|----------|---------------|
| SELLADORA 1 | | | | | |
| SELLADORA 2 | | | | | |
| SELLADORA 3 | | | | | |
| SELLADORA 4 | | | | | |
| SELLADORA 5 | | | | | |
| SELLADORA 6 | | | | | |
| TOTAL | | | | | |
| IMPRESORA | | | | | |
| REFILADORA | | | | | |
| CORTADORA | | | | | |

| | KILOS PRODUCCION | CHANCACA | % CHANCACA |
|--------------|---------------------|----------|---------------|
| PELETIZADORA | | | |

ANEXO 21

FECHA

/ /2001

REPORTE DIARIO DE PRODUCCION DE LA SECCION EXTRUSION

MAQUINA EXTRUSORA 1

| FECHA | TURNO | CLIENTE | MEDIDAS | KILOS | DESPERD. | KILOS POLIETIL | CANT. BOLSAS | CODIGO |
|-------|-------|---------|---------|-------|----------|----------------|--------------|--------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

MAQUINA EXTRUSORA 2

| FECHA | TURNO | CLIENTE | MEDIDAS | KILOS | DESPERD. | KILOS POLIETIL | CANT. BOLSAS | CODIGO |
|-------|-------|---------|---------|-------|----------|----------------|--------------|--------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

MAQUINA EXTRUSORA 3

| FECHA | TURNO | CLIENTE | MEDIDAS | KILOS | DESPERD. | KILOS POLIETIL | CANT. BOLSAS | CODIGO |
|-------|-------|---------|---------|-------|----------|----------------|--------------|--------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

MAQUINA EXTRUSORA 4

| FECHA | TURNO | CLIENTE | MEDIDAS | KILOS | DESPERD. | KILOS POLIETIL | CANT. BOLSAS | CODIGO |
|-------|-------|---------|---------|-------|----------|----------------|--------------|--------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

MAQUINA EXTRUSORA 5

| FECHA | TURNO | CLIENTE | MEDIDAS | KILOS | DESPERD. | KILOS POLIETIL | CANT. BOLSAS | CODIGO |
|-------|-------|---------|---------|-------|----------|----------------|--------------|--------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

MAQUINA EXTRUSORA 6

| FECHA | TURNO | CLIENTE | MEDIDAS | KILOS | DESPERD. | KILOS POLIETIL | CANT. BOLSAS | CODIGO |
|-------|-------|---------|---------|-------|----------|----------------|--------------|--------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

REPORTE DIARIO DE PRODUCCION DE LA SECCION SELLADO

MAQUINA SELLADORA 1

| FECHA | TURNO | OPERARIO | CLIENTE | MEDIDAS | CANT. BOLSAS | DESPERD. |
|-------|-------|----------|---------|---------|-----------------|----------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

MAQUINA SELLADORA 2

| FECHA | TURNO | OPERARIO | CLIENTE | MEDIDAS | CANT. BOLSAS | DESPERD. |
|-------|-------|----------|---------|---------|-----------------|----------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

MAQUINA SELLADORA 3

| FECHA | TURNO | OPERARIO | CLIENTE | MEDIDAS | CANT. BOLSAS | DESPERD. |
|-------|-------|----------|---------|---------|-----------------|----------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

MAQUINA SELLADORA 4

| FECHA | TURNO | OPERARIO | CLIENTE | MEDIDAS | CANT. BOLSAS | DESPERD. |
|-------|-------|----------|---------|---------|-----------------|----------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

MAQUINA SELLADORA 5

| FECHA | TURNO | OPERARIO | CLIENTE | MEDIDAS | CANT. BOLSAS | DESPERD. |
|-------|-------|----------|---------|---------|-----------------|----------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

MAQUINA SELLADORA 6

| FECHA | TURNO | OPERARIO | CLIENTE | MEDIDAS | CANT. BOLSAS | DESPERD. |
|-------|-------|----------|---------|---------|-----------------|----------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

ANEXO 24

Gastos operativos VS. Ventas

| | Año 1997 | | Año 1998 | | Año 1999 | |
|-----------------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| | (US \$) | % | (US \$) | % | (US \$) | % |
| Ventas | 3073.002 | 100% | 3108.581 | 100% | 3144.160 | 100% |
| Compras MP | 1931.535 | 62.86% | 1352.562 | 43.51% | 1573.589 | 50.05% |
| Mano de Obra | 357.439 | 11.63% | 403.863 | 12.99% | 420.287 | 13.37% |
| Luz | 57.408 | 1.87% | 51.884 | 1.67% | 52.360 | 1.67% |
| Agua | 2.939 | 0.10% | 2.340 | 0.08% | 2.141 | 0.07% |
| Teléfono | 23.641 | 0.77% | 28.622 | 0.92% | 33.603 | 1.07% |
| Gasolina | 5.872 | 0.19% | 4.879 | 0.16% | 4.286 | 0.14% |
| Petróleo | 10.089 | 0.33% | 6.966 | 0.22% | 5.843 | 0.19% |
| Prod. | 7.372 | 0.24% | 6.490 | 0.21% | 5.608 | 0.18% |
| Otros | 5.303 | 0.17% | 19.373 | 0.62% | 21.443 | 0.68% |
| Gts Financieros | 268.018 | 8.72% | 419.078 | 13.48% | 405.138 | 12.89% |

Mano de Obra Anual

| AÑO | Monto Anual (miles \$) |
|------|------------------------|
| 1997 | 150.739 |
| 1998 | 193.174 |
| 1999 | 199.609 |
| 2000 | |

INDICE DE GRAFICOS

CAPITULO I

FIGURA 1 .- ORGANIGRAMA ACTUAL DE LA
EMPRESA

FIGURA 2-ORGANIGRAMA ACTUAL DEL AREA
DE PRODUCCION

FIGURA 3 ESQUEMA DEL PROCESO
PRODUCTIVO

FIGURA 4 ESQUEMA GENERAL DEL
PROCESO DE BOLSAS

FIGURA 5 DISTRIBUCION ACTUAL DE
PLANTA

FIGURA 6 DIAGRAMA ACTUAL DE
RECORRIDO DE MATERIALES

CAPITULO III

FIGURA III 1 ORGANIGRAMA PROPUESTO

FIGURA III 2 ORGANIGRAMA PROPUESTO DEL
AREA DE PRODUCCION

FIGURA III 3 DIAGRAMA DE RALACIONES
FUNCIONALES

FIGURA III 4 FLUJOGRAMA DE ORDENES DE PRODUCCION PARTE 1

FIGURA III 5 FLUJOGRAMA DE ORDEN DE PRODUCCION PARTE 2.

FIGURA III 6 FLUJOGRAMA DOCUMENTARIO DE VENTAS.

FIGURA III 7 DIAGRAMA DE FLUJO DOCUMENTARIO DEPSACHO

FIGURA III 8 NUEVA DISTRIBUCION DE PLANTA

FIGURA III 9 NUEVO DIAGRAMA DE RECORRIDO DE MATERIALES

FIGURA III 10 DIAGRAMA DE FLUJO DE OPERACIONES NUEVO

FIGURA III 11 PRONOSTICO DE PRODUCCION

FIGURA III 12 ESQUEMA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA PROPUESTO.

FIGURA III 13 ESQUEMA DEL PROCESO DE TOMA DE PEDIDOS Y PRODUCCION

FIGURA III 14 ESQUEMA DE LA PROGRAMACION DE LA PRODUCCION

FIGURA III 15 DIGRAMA DE GANTT

FIGURA III 16 EFICIENCIA DE LINEA

FIGURA III 17 BALANCE DE LINEA

CAPITULO IV

FIGURA IV 1 GRAFICO DE CAPITAL VS
CAPITAL DE TRABAJO

FIGURA IV 2 GRAFICO DEL VALOR
AGREGADO.