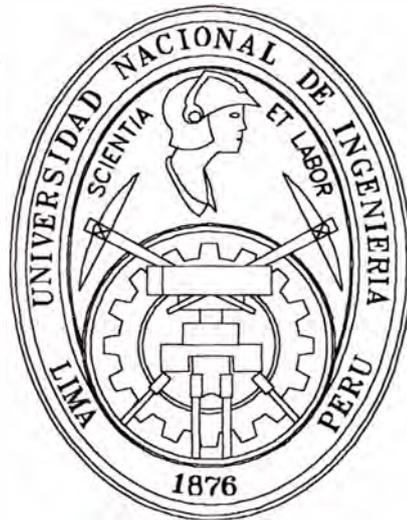


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



**“ESTUDIO TÉCNICO PARA ELEVAR LA PRODUCTIVIDAD
EN UNA FÁBRICA DE ENVASES PLÁSTICOS”**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

VÍCTOR SAMUEL SÁNCHEZ SHAPIAMA

PROMOCIÓN 1 987 - I

LIMA – PERÚ

2004

Agradezco primero a Dios por todo lo que me da; a mi madre Victoria, a mi esposa María, a mi hijo André por el apoyo incondicional que me brindan.

A todos mis amigos que me apoyaron y siguen apoyando en mi carrera personal y profesional.

TABLA DE CONTENIDO

PROLOGO	1
CAPITULO I	
1. Introducción	4
1.1 Antecedentes	4
1.2 Objetivos	5
CAPITULO II	
2. Fundamentación Teórica	7
2.1 Definiciones	7
2.2 Como empezar el mejoramiento de los procesos de la empresa	12
2.3 Liderazgo mediante el ejemplo	15
2.4 Identificación de los procesos de la empresa	16
2.5 Identificación de los procesos críticos de la empresa	19
2.6 Aplicación de los conceptos de calidad	22
CAPITULO III	
3. Problemas que se presentan en la productividad, en la fábrica de envases plásticos	26
3.1 Productos defectuosos	26
3.2 Problemas que atentan contra la competitividad	34
3.3 Selección del problema a investigar	35

3.4	Investigación sistémica de las causas	38
-----	---------------------------------------	----

CAPITULO IV

4.	Solución de problemas que se presentan en la productividad, en la fábrica de envases plásticos	43
4.1	Diagrama árbol formación del personal	43
4.2	Diagrama árbol falta de motivación	50
4.3	Diagrama árbol criterios para evaluación	53
4.4	Resultados	55

CAPITULO V

5.	Estructura de Costos	58
5.1	Costos de interesar a la Gerencia en la Formación del personal	58
5.2	Costos de motivar al personal	60
5.3	Costos de criterios para evaluación	61

CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES	65
---------------------------------------	-----------

BIBLIOGRAFIA	67
---------------------	-----------

ANEXOS	68
---------------	-----------

A1 Esquema Productivo

A2 Características de los Materiales

A3 Fotos de Productos con Fallas

PROLOGO

Años Atrás, el sector plastiquero era una línea nueva emergente, con gran aceptación por parte de los consumidores; los envases plásticos eran productos muy versátiles y de muchos usos, que poco a poco iban desplazando los materiales tradicionales (vidrio, fierro, cartón, etc); en la actualidad son pocos los objetos que no pueden ser reemplazados por el plástico en general.

Cuando aparecen las primeras fábricas de envases plásticos, la demanda era elevada, y no se daban abasto para atender la demanda por lo que las fábricas se daban el lujo de seleccionar a sus clientes e inclusive les imponían condiciones especiales para atenderlos.

Con el devenir del tiempo, surge la competencia (más fabricantes), que poco a poco va copando el mercado, volteándose los papeles, ahora el cliente tiene más opciones para ser atendido y ahora es el quien elige donde comprar.

Siendo la materia prima del plástico un derivado del petróleo, el precio está sujeto a la variación mundial que sufre el crudo, y como lo normal es que suba, esto hace que el precio del envase tenga que ser reajustado, sin embargo en contraparte el cliente “exige” que se le disminuya el precio de venta, a la vez que su producto sea de excelente calidad y que soporte las exigencias físicas a las cuales va a estar sometido.

Son las exigencias del mercado, los clientes los que nos obliga a reducir cada vez mas nuestros precios, a buscar los medios de ser más eficaces, más competitivos, a estar evaluando constantemente nuestro trabajo para mantenerlo, mejorarlo o cambiarlo.

Es por esto que se genera el presente trabajo, que no es sino un pequeño cambio para iniciar el gran cambio que nos hará mejorar.

El presente trabajo se realiza en base a la experiencia y proyecciones de las mejoras que pueden lograrse. Gran parte del desarrollo ha sido trabajado en equipo, y se ha tratado de pegarse lo más posible a la realidad.

En el *CAPITULO 1*, se indican las características de la empresa a la cual se la ha tomado como referencia, se ven las condiciones pasadas, las presentes y lo que se espera al final del trabajo.

En el *CAPITULO 2*, se prepara el terreno mediante algunos alcances teóricos que servirán de base para el planteamiento y desarrollo del trabajo. Se trata de dar más de 1 alternativa, para que el lector pueda optar por la que mas se ajuste a su realidad.

En el *CAPITULO 3*, se indican específicamente los problemas que aquejan al desarrollo de la producción, se explica brevemente cada defecto que aparece en los envases y se van agrupando estos defectos mediante el uso de Las Herramientas Administrativas de Calidad, hasta llegar a dar con los elementos principales que originan el problema.

En el *CAPITULO 4*, comenzamos a elaborar esquemas que nos permitan dar soluciones a los problemas encontrados en el Capítulo 3 (seguimos usando las herramientas administrativas de calidad, diagrama árbol), llegando a plantear hasta 3 soluciones posibles, también al final del capítulo indicamos los resultados que se obtendrán.

En el *CAPITULO 5*, estimamos los costos que van a representar implementar los medios necesarios para dar solución a lo planteado en el Capítulo 4.

Finalmente se dan las conclusiones y recomendaciones que derivan del trabajo efectuado.

Con la esperanza de lograr todos los objetivos propuestos y deseando que este sea el primer peldaño de la escalera que tenemos que construir para ser cada vez más competitivos, entrego este trabajo a mi alma mater la Facultad de Ingeniería Mecánica.

CAPITULO I

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES.

La empresa que ejerce actualmente, y sobre la cual trataremos, se funda en mayo de 1969 en la capital Lima.

En sus inicios no existía el área de Control de Calidad, y no había índices de performance para algún proceso en planta, era tal la demanda del sector plástiquero en el mercado, que no había la preocupación por la competencia.

En los años 85 - 95 se crea la necesidad de trabajar, estadísticamente en Producción, creándose los parámetros de control de maquina dándole gran importancia al proceso productivo sin descuidar la calidad del producto. Obteniéndose como índice de rechazo interno un promedio de 17.3%

Desde el año 98 aproximadamente este índice es fluctuante y se coloca alrededor de 10%, debido al incremento de producciones largas.

En la actualidad, se ha logrado reducir el índice de rechazos internos hasta 5.3%, debido a un Sistema de Calidad que esta en implementación.

La empresa se encuentra en continuo desarrollo a la vanguardia de los últimos adelantos tecnológicos que le permitan mantener este liderazgo.

Tiene una planta de gran productividad que trabaja en tres turnos diarios todos los días.

Cuenta con almacenes de productos terminados y de materia prima de gran espacio, todos de reciente remodelación.

La planta tiene el 80% aproximadamente, de maquinas de ultima generación en las líneas de inyección y soplado. Trabaja con materias primas de Polietileno (PE), Polipropileno (PP), Policloruro de vinilo (PVC), polietilen tereftalato de Glicol (PETG), Poliestireno (PS).

El área de diseño y matriceria es la encargada de mantener y fabricar los moldes que son enviados a producción y también elabora y desarrolla los proyectos propios y de clientes.

Control de calidad cuenta con personal debidamente seleccionado y preparado para ejercer un trabajo constante de pruebas y verificación desde el ingreso de suministros a planta.

Nos hemos dado cuenta que, si queremos ser competitivos, debemos mejorar aun más productivamente, para lo cual este índice de rechazo debe disminuir lo mas que se pueda. Aplicando para ello las Normas de Calidad.

1.2. **OBJETIVO.**

El objetivo del presente trabajo es el de mejorar el proceso productivo, teniendo como base disminuir la cantidad de productos defectuosos y

eliminar los puntos del proceso que resulten ineficaces o cuellos de botella en una fabrica de envases plásticos. Se espera que al final de la aplicación de las recomendaciones que se hagan en el presente trabajo, se consiga que el índice de rechazos internos tienda a 2.5%.

CAPITULO II

CAPITULO II

FUNDAMENTACION TEORICA

2.1 DEFINICIONES.

No existe producto y/o servicio sin un proceso. De la misma manera, no existe proceso sin un producto o servicio. Antes de seguir adelante, daremos algunas definiciones de palabras:

Sistema. Controles que se aplican a un proceso para tener la seguridad de que éste funcione eficiente y eficazmente.

Proceso. Cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a éste y suministre un producto a un cliente externo o interno. Los procesos utilizan los recursos de una organización para suministrar resultados definitivos.

Proceso de producción. Cualquier proceso que entre en contacto físico con el producto que se entregará a un cliente externo hasta aquel punto en el cual el producto se empaca (por ejemplo, fabricación de envases, fabricación de computadores, preparación de alimentos para el consumo masivo de los clientes). Esto no incluye los procesos de embarque y distribución.

Proceso de la empresa. Todos los procesos de servicios y los que respaldan a los de producción (por ejemplo, de pedidos, proceso de cambio en ingeniería, de nómina, diseño del proceso de manufactura). Un proceso de la

empresa consiste en un grupo de tareas lógicamente relacionadas que emplean los recursos de la organización para dar resultados definidos en apoyo de los objetivos de la organización.

Organización. Cualquier grupo, empresa, corporación, división, departamento, planta, oficina de ventas, etc.

Función. Un grupo dentro de la organización funcional. Funciones características serían ventas y mercadeo, contabilidad, ingeniería de desarrollo, compras y garantía de calidad.

Departamento. Un gerente o supervisor y todos los empleados que le presentan informes.

Al emplear estas definiciones, puede ver que casi todo lo que hacemos es un proceso y que los de la empresa desempeñan un papel importante en la supervivencia económica de nuestras organizaciones.

Las definiciones son relativamente sencillas, pero, en su mayor parte, los procesos, no lo son. Veamos el siguiente análisis:

Tomar el pedido de un cliente, llevarlo de un sitio a otro dentro de la planta, distribuir estos requerimientos y llevarlos al piso de producción, es una actividad que, por si sola, implica 30 etapas de subproceso. Cuentas por cobrar tiene más de 20 etapas. El procesamiento de información en si es una disciplina completa, con muchos procesos que conllevan desafíos, integrados

dentro de una sola actividad total. Lógicamente, nosotros manejamos algunos procesos muy complejos en forma separada del piso de manufactura.

En todas las organizaciones existen, literalmente, centenares de procesos de la empresa que se realizan diariamente. Más del 80% de éstos son repetitivos, cosas que hacemos una y otra vez. Creo que estos procesos repetitivos (áreas administrativas, manufactureras e intermedias) pueden y deben controlarse, en gran parte, tal como se vigilan los de manufactura. Manejamos muchos procesos de la empresa que son tan complejos como el proceso de manufactura.

En el pasado, la mayor parte de nuestra atención se dirigía al control de procesos sólo para el área de manufactura. En la actualidad, el resultado decisivo proviene de aplicar controles de producción comprobados y técnicas de retroalimentación a todas las actividades dentro de la empresa, y considerar a toda la organización como una operación compleja que tiene muchos procesos, uno de los cuales es aquel que genera el producto que se vende al cliente. Durante la década de los años 90 se genera un cambio importante en la filosofía de la organización y la gerencia empezó a comprender que es tarea suya dirigir la mejora de los procesos en toda la compañía.

A continuación presentamos dos listas de procesos típicos de la empresa, para que nos ayude a definir nuestros procesos.

<u>FUNCION</u>	<u>NOMBRE DEL PROCESO</u>
Control de producción	<p>Manejo de servicios y pedidos del cliente</p> <p>Involucramiento inicial de manufactura y lanzamiento de productos.</p> <p>Ejecución del control efectivo</p> <p>Apoyo de campo de partes</p> <p>Planeación y pedidos de materiales</p> <p>Materiales sensibles a la locación</p> <p>Dirección de sistemas de trabajos en proceso</p> <p>Distribución</p> <p>Planeación de nuevos productos</p> <p>Precisión de trabajos en proceso</p> <p>Compromiso con el plan base</p> <p>Registro del proceso de manufactura</p>

<u>FUNCION</u>	<u>NOMBRE DEL PROCESO</u>
Personal	Beneficios
	Compensación
	Relaciones con empleados
	Empleo
	Igualdad de oportunidades
	Recursos administrativos
	Investigación de personal
	Servicios de personal
	Registros
	Sugerencias

A medida que pensamos en los procesos de la empresa, necesitamos reconocer la diferencia entre el proceso (forma como se emplean los recursos) y el contenido (que recursos se emplean).

2.2 COMO EMPEZAR EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA

La iniciación de un esfuerzo en el Mejoramiento del Proceso de la Empresa (MPE) requiere el apoyo de la alta gerencia. Con esto no queremos decir que se deba lograr la participación del presidente ejecutivo, sino que vamos a contar, por lo menos, con el apoyo del jefe del área que pondrá en práctica los cambios. (Con frecuencia, los centros que realizan de manera efectiva el MPE se convierten en modelo para toda la empresa cuando la alta gerencia ve los resultados). Sin duda, será mucho mejor empezar con los directivos del más alto nivel, quienes abrirán sus puertas y su mente.

Para dar inicio a las actividades del MPE, se hará una reunión a la que asista el líder de Producción y el personal que depende de él, con el fin de explicarles que es el MPE y cómo podría beneficiarse la organización. Esta reunión debe cubrir los siguientes aspectos:

- Cuáles son los costos de la mala calidad en un proceso de la empresa típico
- Una estimación del costo de la mala calidad de la organización y en los procesos de la empresa
- Una visión general del concepto MPE
- Un ejemplo de los problemas de los procesos de la empresa que enfrenta en la actualidad

- Una estimación del costo que implicaría iniciar una actividad MPE dentro de la organización
- Una solicitud de aprobación del concepto MPE
- Sugerencias para integrar un equipo ejecutivo de mejoramiento (EEM)

Esta presentación será una parte esencial del esfuerzo total y, en la mayor parte de los casos, debe realizarla un consultor externo con experiencia en MPE, con el fin de convencer a la alta gerencia de embarcarse en este viaje. Como pueden ver, se necesita mucha preparación para esta reunión. Es conveniente conocer el concepto de la mala calidad en las áreas de apoyo y de servicio y deben reunirse algunos datos preliminares. Como regla empírica, podemos decir que el costo de la mala calidad en las áreas administrativas está entre un 35% y un 60% de sus costos. En áreas como ingeniería de desarrollo, éste llega hasta un 80%.

Formación de un Equipo Ejecutivo de Mejoramiento (EEM)

La mayor parte de las empresas empieza el MPE con la integración de un EEM para supervisar el esfuerzo de mejoramiento. Si su empresa ya tiene un EEM, sus integrantes deben asistir a la reunión inicial que acabamos de describir. Si no lo tiene, éste es el momento de conformarlo. El EEM debe estar presidido por la cabeza de la unidad de la empresa y deben integrarlo todas las personas que dependen de él.

La responsabilidad principal del EEM será dirigir las actividades del MPE a través de:

- Comunicar la necesidad del MPE a toda la organización
- Facilitar la documentación de apoyo necesaria
- Identificar procesos problemas que requieren mejoramiento
- Nombrar responsables dentro del proceso productivo
- Registrar los equipos de mejoramiento del proceso (EMP)
- Evaluar las solicitudes de los superiores en cuanto al nivel de calificación
- Realizar un seguimiento para garantizar que el mejoramiento del proceso sea una prioridad en la organización
- Solucionar los conflictos que no pueden manejarse en los niveles inferiores
- Ofrecer recompensa y reconocimiento a los miembros de los EMP que hayan tenido éxito.
- Evaluar el éxito del esfuerzo de mejoramiento.

Como lo veremos más adelante, los esfuerzos del MPE involucrarán a varios equipos y sub-equipos que trabajan en procesos y subprocesos interfuncional. Se debe dirigir, coordinar y controlar la totalidad del esfuerzo. Es necesario solucionar los conflictos y establecer las prioridades. Todo esto constituye una actividad de alta gerencia que debe realizarse por el EEM. No

puede delegarse en ninguna otra persona de la organización. El respaldo manifiesto y efectivo de la alta gerencia bien podría marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso.

2.3 LIDERAZGO MEDIANTE EL EJEMPLO

Algunas organizaciones desean que el EEM demuestre su liderazgo actuando como el primer EMP. Este es un paso importante, y no debe rechazarse como “una labor de personas de menor rango”. Entre las ventajas se incluyen las siguientes:

- Permitir al EEM que experimente directamente las actividades del MPE
- Descubrir los procesos de la empresa que normalmente no se consideran en forma global porque, por lo general, se manejan a través de funciones especializadas
- Aprender a manejar estos procesos desde una perspectiva de proceso y no organizacional
- Suministrar liderazgo manifiesto
- Realizar rápidamente cambios importantes en uno de los procesos críticos de la organización.

Presentada correctamente, esta oportunidad debe motivar a los miembros del EEM y hacerles sentir que al realizar esta tarea no sólo aprenderán algo, sino que también estarán desempeñando una parte esencial de su cargo: Manejar los procesos globales de la organización. Lógicamente, el presidente del EEM

será la primera persona a quien deba convencerse. Generalmente a él se le designa como responsable del proceso escogido por grupo. La realización de una reunión (antes del taller) entre el líder del mejoramiento y el presidente del EEM debe cimentar las bases para el compromiso necesario en este caso.

Otra forma de estimular a los miembros del EEM para que conduzcan las actividades del MPE consiste en nombrar a cada uno de ellos como responsable de uno de los procesos críticos de la empresa. Este enfoque ofrece a los empleados una visión mejor y posiciona a los miembros del EEM como líderes del proceso.

2.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA

En esta sección pasaremos a mostrar los procesos que se siguen para la fabricación de un producto en la EMPRESA ELEGIDA.

- Se recepciona el requerimiento del cliente a través de la oficina de ventas
- Se entrega una copia a gerencia y otra a Producción
- Producción elabora el programa de fabricación y lo presenta a gerencia.
- Producción hace el pedido de materia prima y matriz.
- Se regula la maquina en que va a fabricarse el producto.
- Se hace la producción del producto con los respectivos controles
- Se guarda en el almacén
- Se hace el despacho respectivo
- Se cierra el proceso con la cobranza.

Para una mejor ilustración de lo indicado se muestran los siguientes diagramas de flujo. (ver Fig. 2.1)

FLUJO DE ORDEN DE COMPRA

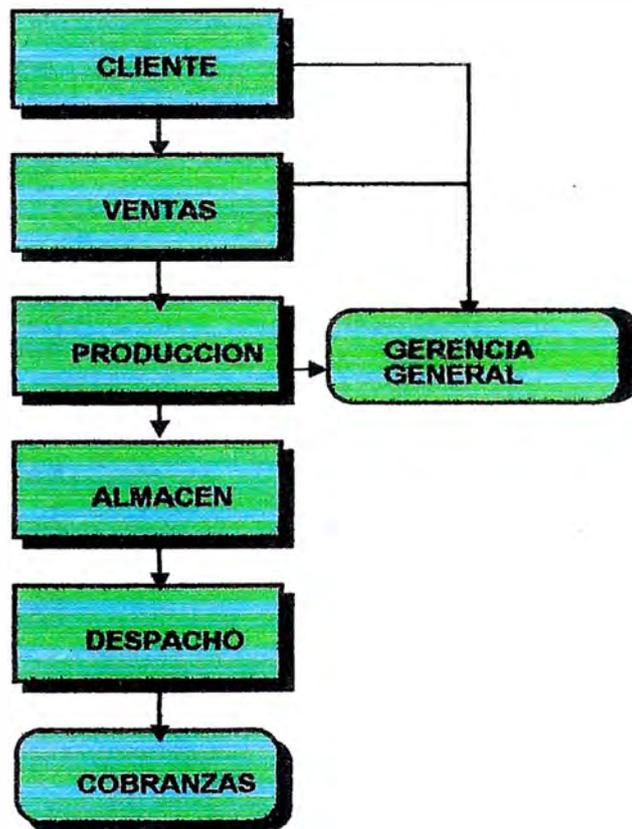


Fig. 2.1

Para nuestro caso, la parte más importante en estos diferentes procesos es la que se refiere a la producción en si.

Por esto tocaremos con más detalle este punto, lo cual mostramos en el siguiente diagrama de flujo. (ver Fig. 2.2)

FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

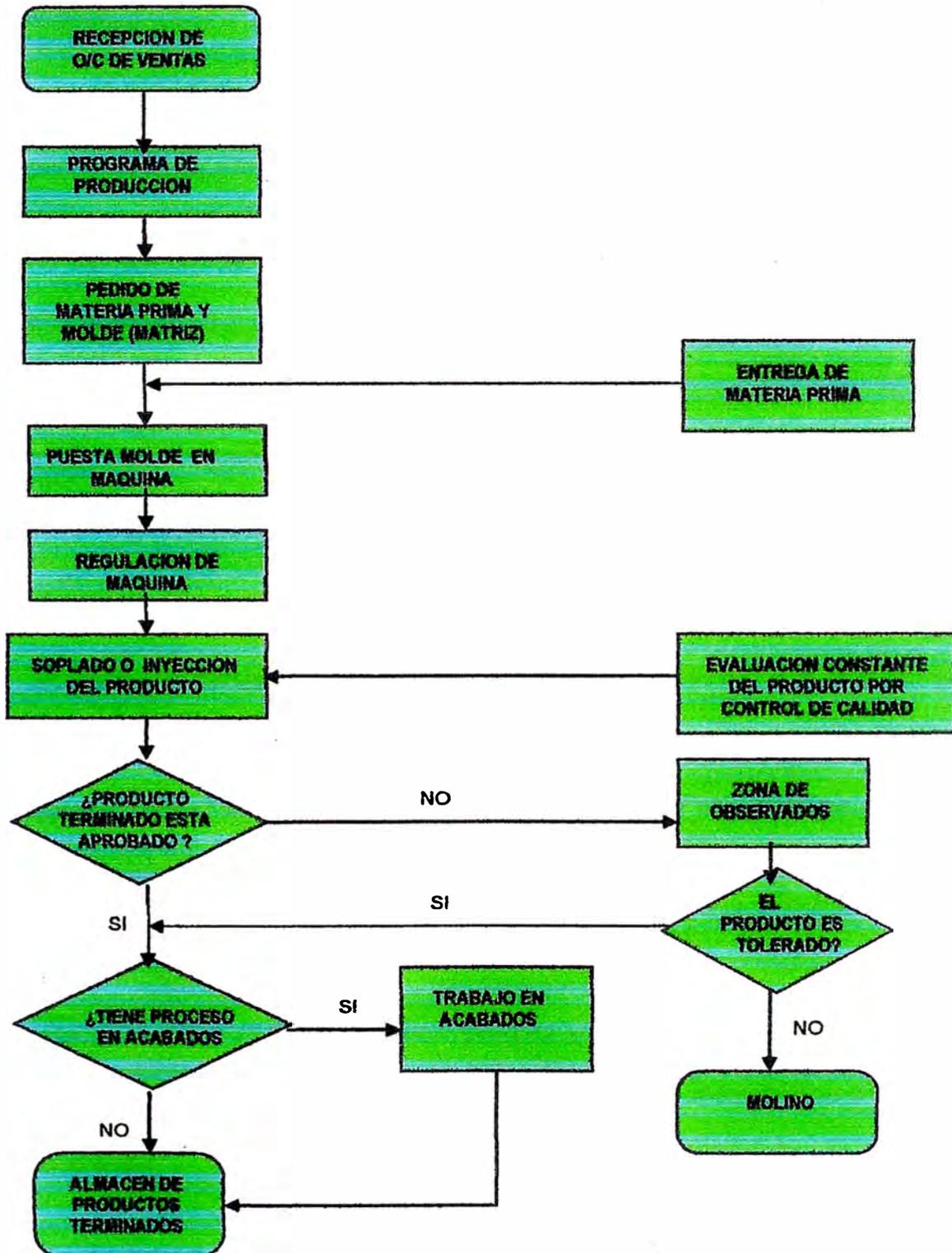


Fig. 2.2

2.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS CRÍTICOS DE LA EMPRESA

En esta parte el EEM tiene la responsabilidad de identificar los principales procesos de la empresa. En síntesis, este debe dar respuesta a dos preguntas: “¿qué es lo que hacemos como empresa?” y “¿cómo lo hacemos?”.

Como se ha visto, la empresa en mención tiene un diagrama organizacional vertical aunque en la practica es mas bien horizontal, en la cual existen una serie de procesos que a su vez tienen subprocesos, para suministrar finalmente un bien que es un envase de plástico.

Si bien es cierto que tenemos una serie de procesos dentro de la organización, es necesario entender que atacar cada uno de éstos nos llevaría muchos años, es por ese motivo que se considero como **proceso critico el proceso productivo** y se decidió trabajar exclusivamente en este proceso, por ser el área donde se puede dar un gran salto en la mejora buscada y también porque es dominio del ejecutante del presente trabajo.

Haciendo un estudio del proceso productivo detectamos que los principales motivos por lo que tenemos alto índice de rechazos internos son debido a lo siguiente:

1. Materia prima contaminada.
2. Falla de maquina, mayormente por falla en el corte de la manga.
3. Colorante no se mezcla uniformemente con el material.

4. Criterio variable del personal de control de calidad.
5. Criterio variable del personal obrero.
6. Personal nuevo, falta de experiencia.
7. Practicas inadecuadas de fabricación.
8. Matrices sin la correcta limpieza.
9. Falta de liderazgo en planta

En esta parte indicamos como hacemos el trabajo, para lo cual será necesario identificar al personal que actúa en el entorno del proceso que requiere la mejora; y detectamos que intervienen una serie de personas desde que se inicia la puesta de molde en maquina hasta que se acaba la fabricación del envase.

Encontramos deficiencias y perdidas de tiempo tanto en la subida o puesta de molde, como en la regulación de la máquina y en el trabajo de selección de los productos, motivo que genera el presente trabajo.

Para mayor facilidad de visualización se establece el siguiente diagrama, donde se encuentra el proceso y en cada punto de éste el personal responsable (ver Fig. 2.3)

PERSONAL ENTORNO DEL PROCESO PRODUCTIVO

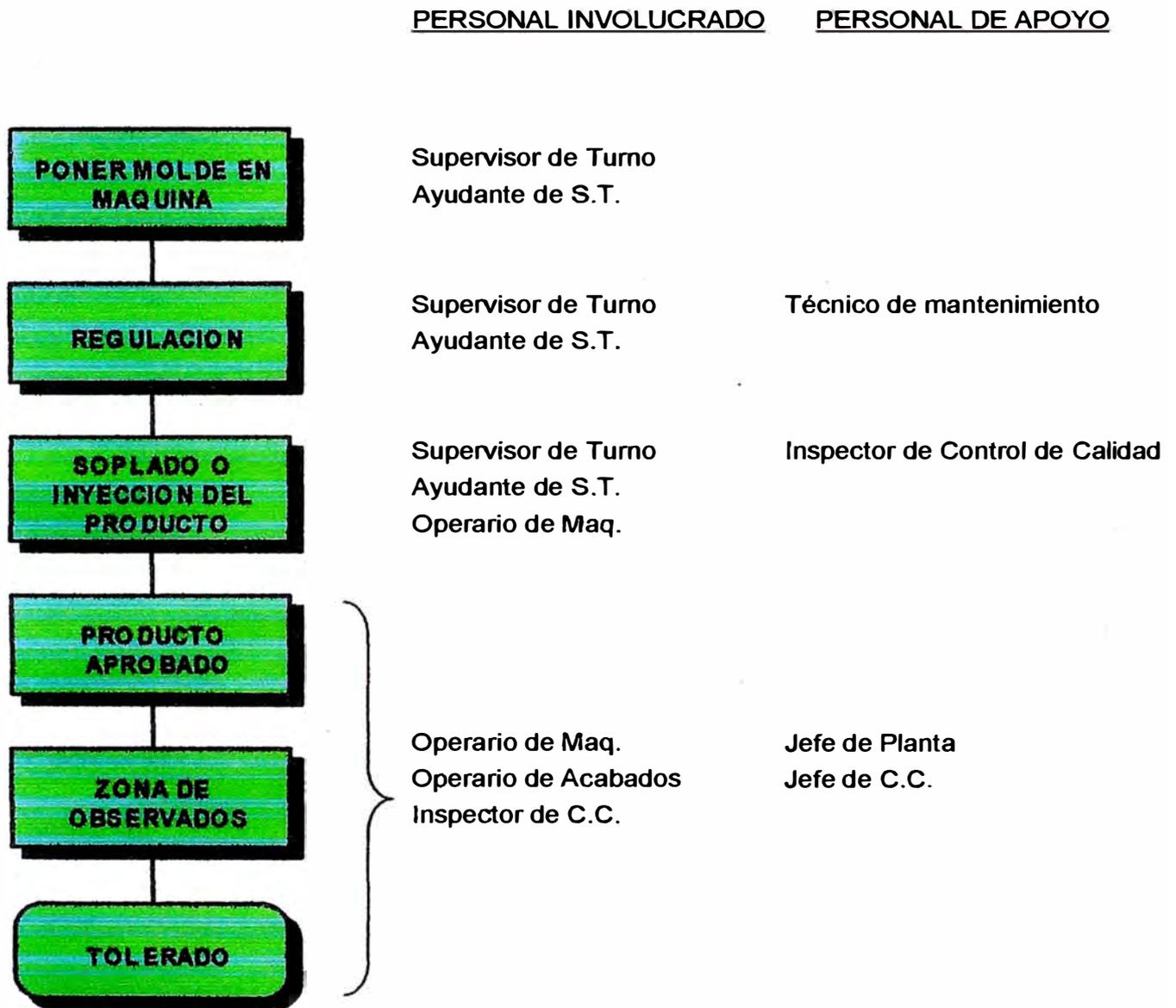


Fig. 2.3

2.6 APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS DE CALIDAD.

Los líderes del mundo están empezando a reconocer que cuentan con un vasto potencial inexplorado en las mentes de sus colaboradores

Este talento y conocimiento pueden emplearse con eficiencia para mejorar la calidad y elevar la productividad en el proceso de fabricación de envases.

El peor fracaso de los negocios ha sido considerar al trabajador como parte del problema y no como parte de la solución.

Para continuar con la solución del problema, deben tener un plan estratégico, la cual nos llevará a un sinnúmero de preguntas y a tomar varias decisiones las cuales son muy importantes para el éxito o el fracaso final de todo el proceso de planeación de la mejora productiva de la línea de fabricación de envases.

Deberán tener presente las siguientes preguntas:

¿Cuánto compromiso existe con el proceso de planeación?

¿Quién se debe involucrar?

¿Cómo involucrar a los agentes interesados?

¿Cuánto tiempo empleará?

¿Qué información se cuenta para planear de manera existente?

¿Quién necesita analizar los datos?

Existe un gran compromiso de parte de la gerencia general y los miembros involucrados para el proceso de planeación, el personal involucrado serán los

jefes de área de producción, matriceria, control de calidad y acabados (incluido todo el personal a cargo)

Se involucrará al personal interesado que no haya estado presente a través de cartas, comunicación directa del encargado, etc.

Se espera que el plan estratégico tenga un periodo de duración de 2 años como máximo.

La información que requerimos es el historial de cada punto que se menciona en el Item 2.5.

Los datos serán analizados por el área directamente involucrada, en este caso producción.

Si bien es cierto que buscamos la mejora de la productividad a través, primero de la disminución de nuestro defecto, también es cierto que esta mejora no implica olvidarnos de la calidad que ofrecemos.

Debemos comenzar por cambiar todo el pensamiento tradicional (paradigmas) del personal y buscar sus valores, con el fin de tener en la empresa una cultura fuerte dispuesta al cambio, al sacrificio.

Se inducirá al personal, a través de charlas, cursos de capacitación, de lo necesario que es mejorar.

Se “bombardeará” al personal con la estrategia de la mejora continua “Kaizen” que es una nueva dimensión de la mejora de la calidad.

Se ha preparado todo un plan, en el cual todo el personal sea concientizado en lo que es la mejora continua, no solo como una forma de trabajo, sino como una filosofía de vida.

El Kaizen debe entrar en la mayoría de las personas y convertirse en una actividad diaria, al entrar por la mañana al trabajo deberán pensar en desarrollarlo un poco mejor que el día anterior.

Utilizarán el ciclo de Deming (PDCA) para los fines que se persiguen y también haremos uso del planeamiento y control de los resultados, lo cual nos servirá de retroalimentación para la solución de los problemas que se van a presentar en los capítulos posteriores. Haremos uso de las herramientas de calidad, parte de los cuales ya se están usando como medio de mejorar el proceso productivo.

Los elementos que se van a tener presente para la eliminación de los problemas son los siguientes:

Los empleados y trabajadores deben estar conscientes del costo que los envases defectuosos representan para la empresa y por lo tanto, de la importancia que debe conceder a su eliminación.

Debe crearse el deseo de eliminar los errores. A nadie le gusta equivocarse, solo hace falta darle las herramientas necesarias para que las cosas las hagan bien (mejorar las relaciones con el personal, suministrar accesorios de trabajo, motivarlos, etc).

El personal que trabaja en la eliminación de los problemas debe tener confianza en sí mismo, como auténticos profesionales en la materia. No solo deben detectar y presentar los problemas; deben recabar los costos respectivos y los datos que los respalden. Deben concebir y preparar una serie de soluciones optativas y escoger la mejor de todas.

Se requiere un sistema para traducir los síntomas en un conocimiento preciso de lo que causó el problema del producto defectuoso. Sin esta clase de datos, muchos problemas solo podrán resolverse por medio de los costosos y muy tardados métodos de prueba y error.

Un sistema, para mantener una continua vigilancia sobre los problemas y sobre las actividades de corrección deben ser parte constitutiva del sistema preventivo global. Además debe servir como un medio para evaluar la efectividad de la acción preventiva.

A todos los participantes debe dárseles todo el crédito y el reconocimiento que se merezcan.

CAPITULO III

CAPITULO III

PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN EN LA PRODUCTIVIDAD, EN LA FABRICA DE ENVASES PLÁSTICOS.

3.1 PRODUCTOS DEFECTUOSOS.

Con la intención de saber nuestra realidad y cuales son los factores que inciden en la serie de defectos, se creo y trabajo con el formato PR-F-03 (ver Fig. 3.1), el cual nos proporciono una serie de información diaria y por turno de lo que acontecía durante el proceso de fabricación de un envase, luego de procesar toda esa información nos dio el siguiente resultado final.

% Puntos negros	42.57%
% Pelusas y rayas	8.66%
% Pared blanda	3.71%
% Manga inestable	3.95%
% Burbujas	4.91%
% Mascara	0.84%
% Falla Cuchilla	4.62%
% Peso alto, bajo	1.92%
% Regulación	6.95%

% Prueba CC13.11%
% Otros8.76%

A continuación procederemos a dar una breve descripción de los defectos:

Puntos negros. Puntos de diferente color al usado en la fabricación del producto, originado por suciedad en el husillo o cabezal de la maquina, también debido al material reciclado.

Pelusas y rayas. Material extraño de forma alargada.

Pared blanda. Parte del cuerpo del producto de espesor diferente (mas bajo) que todas las demás partes.

Manga inestable. Variación de la longitud de la manga de plástico y, al movimiento lateral de esta.

Burbujas. Acumulación de aire en la pared del producto.

Mascara. Sujetador del envase para el transporte dentro de la maquina.

Falla cuchilla. Variación de la velocidad (o respuesta) del pistón que acciona la cuchilla de corte de manga.

Peso alto-bajo. Variación del peso que esta fuera del rango especificado.

Regulación. Acción tomada para corregir cualquiera de los defectos (dura hasta que el producto vuelve a salir bien).

Prueba CC. Productos que son tomados de la línea de producción, para la evaluación respectiva.

Otros. Cualquier defecto no estipulado.

De todos los problemas que se tienen, se hará una evaluación y comparación de la importancia de cada uno de ellas, para lo cual se hará uso de las herramientas de calidad.

Históricamente se ha determinado que el nivel de rechazos internos fluctúa alrededor del 8%, en los últimos años. A continuación se muestran unas graficas estadísticas real de rechazos internos del año pasado y del presente.

Nos podemos dar cuenta que en año 2002, hasta el mes de julio, aproximadamente, el índice de rechazos bajo notoriamente en las dos líneas Soplado e Inyección. (ver Fig. 3.2 y Fig. 3.3).

En el año en curso, se nota la tendencia a mantener el índice de rechazos en la línea de soplado es mas estable, fluctuando en promedio alrededor de 5.3%, mientras que la línea de inyección hay un salto brusco el mes de mayo (ver Fig. 3.4 y Fig. 3.5).

FORMATO PR-F-03

DEFECTOS POR MAQUINA

FECHA:

TURNO:

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	
PUNTOS NEGROS																				
PELUSA Y RAYA																				
PARED BLANDA																				
MANGA INESTABLE																				
BURBUJAS																				
MASCARA																				
FALLA CUCILLA																				
PESO ALTO-BAJO																				
REGULACION																				
PRUEBA C.C.																				
ROSCA PICADA																				
OTROS																				

Fig. 3.1

MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
DEFECTUOSOS	13.41%	10.96%	11.90%	9.30%	8.60%	8.15%	7.73%	5.42%	6.11%	5.24%	4.50%	5.02%

DEFECTUOSOS SOPLADO AÑO 2002

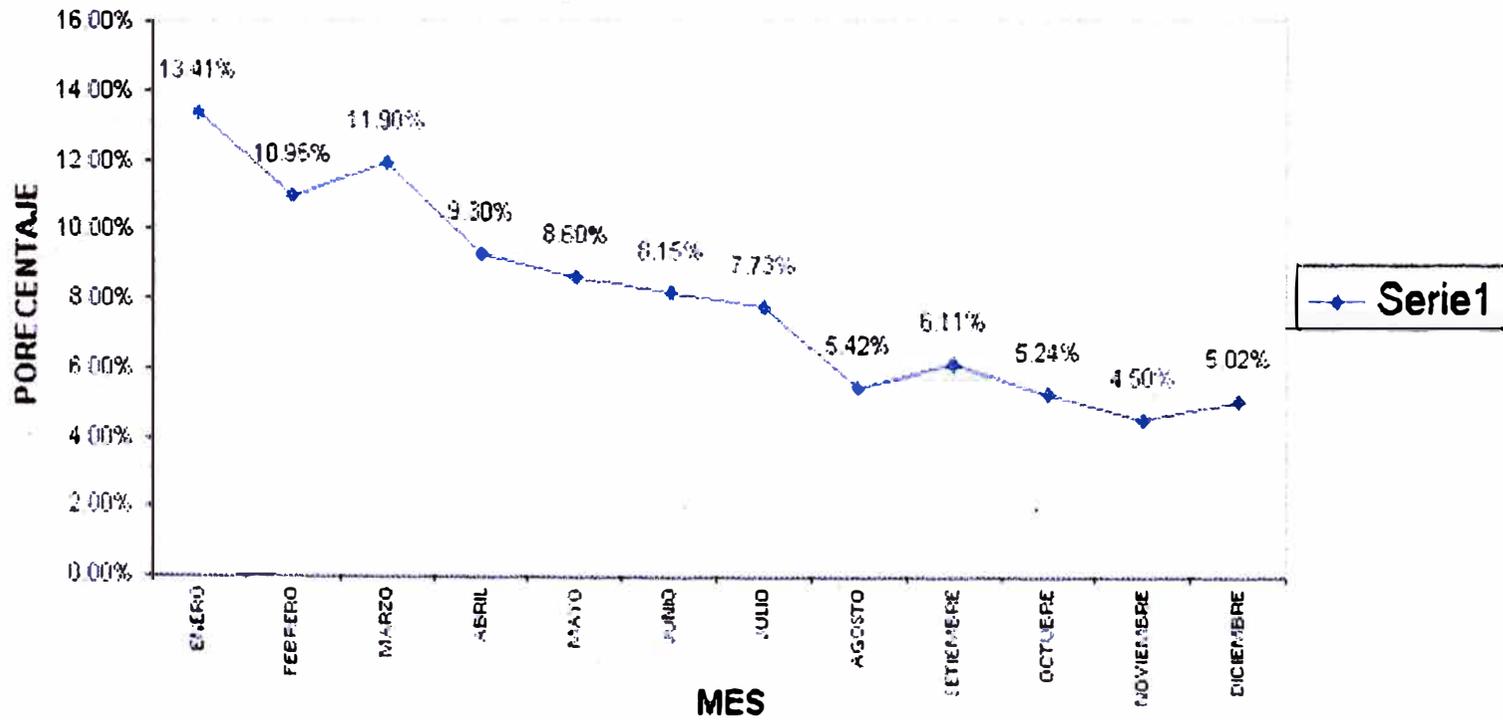


Fig. 3.2

MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
DEFECTUOSOS	3.74%	3.13%	4.11%	2.87%	3.19%	2.43%	1.79%	2.05%	2.32%	1.94%	1.83%	1.81%

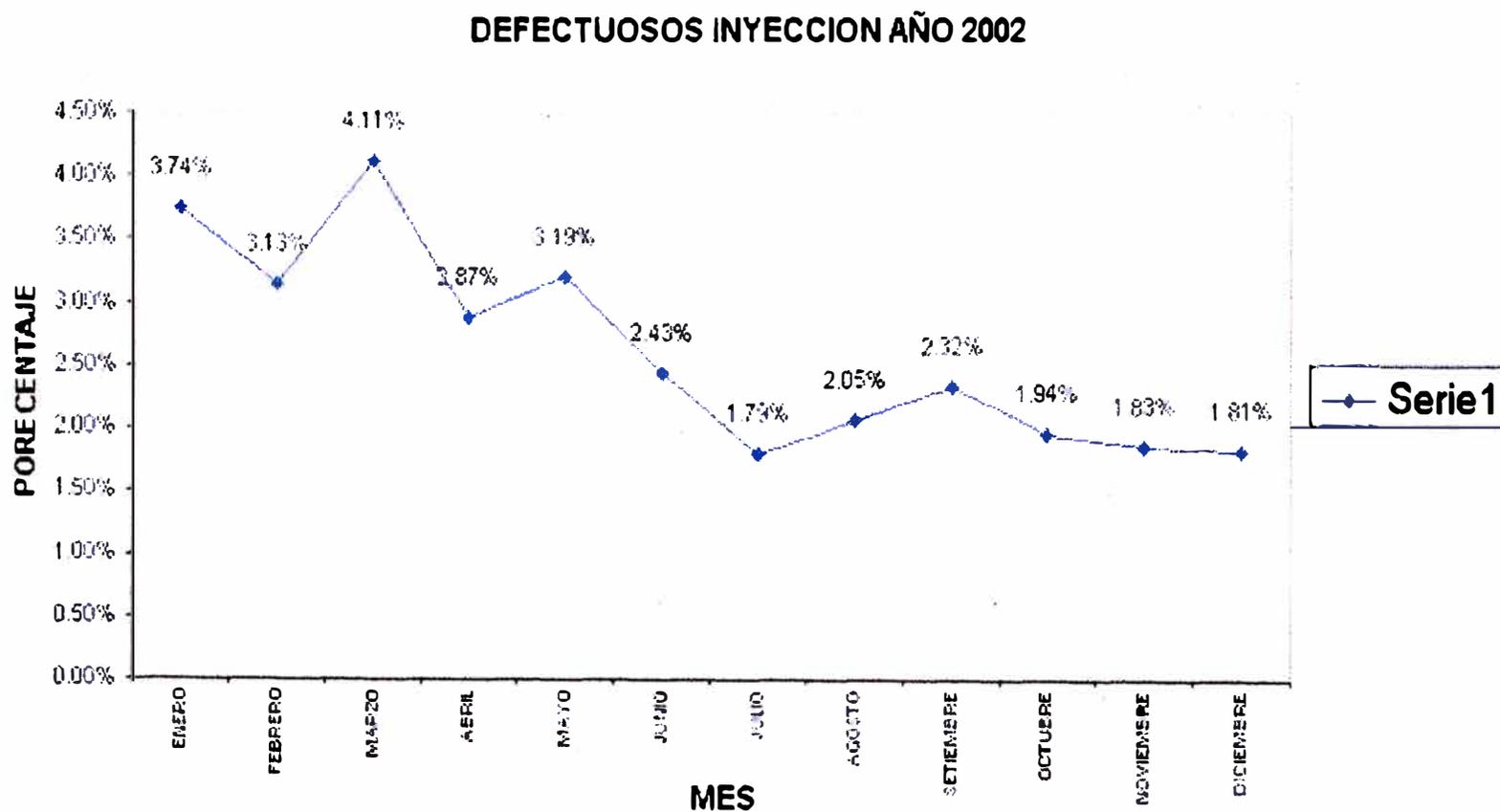


Fig. 3.3

MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
DEFECTUOSOS	5.31%	4.45%	5.55%	5.25%	5.97%	5.75%	6.51%	4.89%	4.84%	5.65%	5.36%	

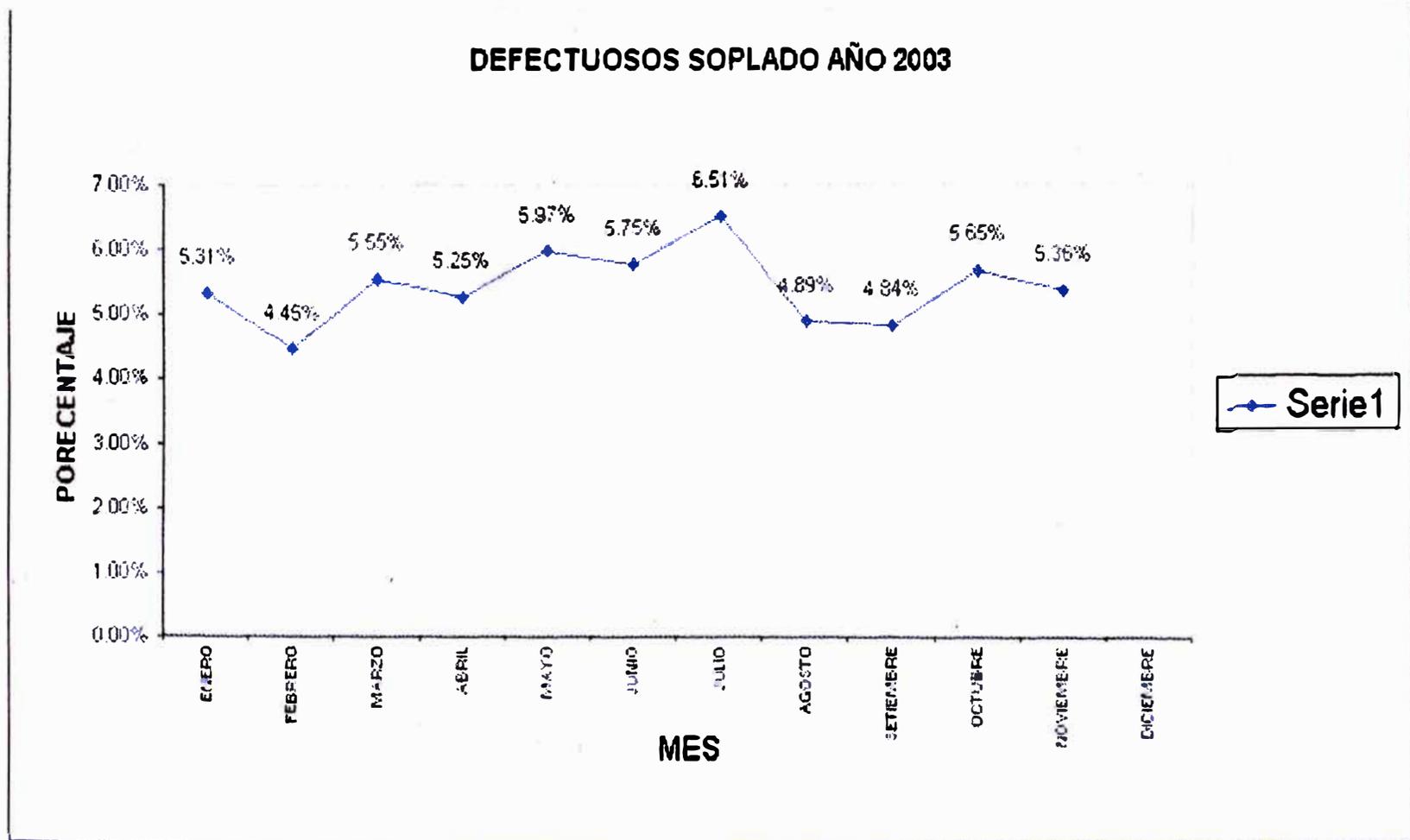


Fig. 3.4

MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
DEFECTUOSOS	2.23%	1.91%	1.67%	2.03%	2.92%	1.95%	1.95%	1.54%	2.18%	1.85%	1.88%	

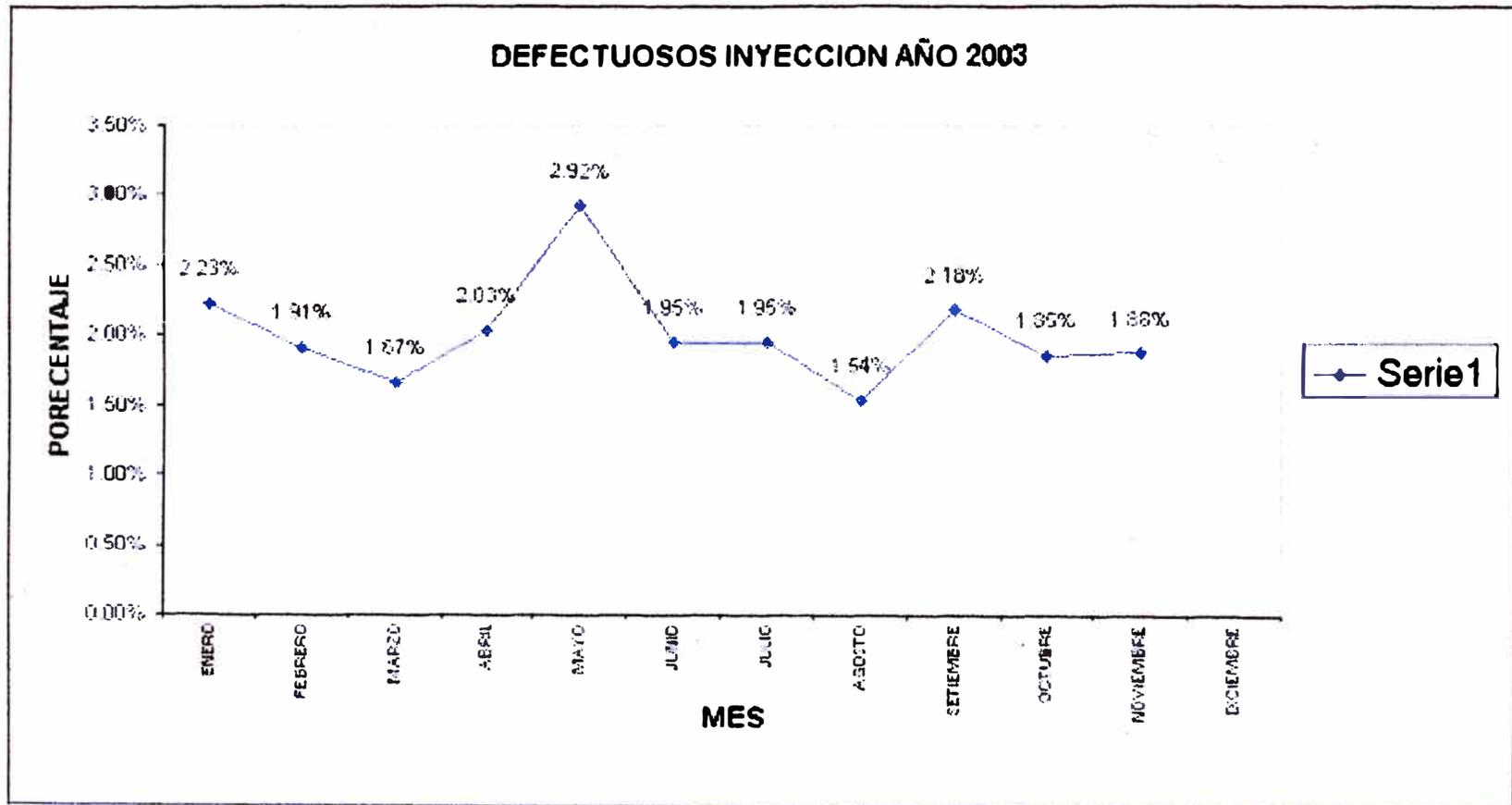


Fig. 3.5

3.2 PROBLEMAS QUE ATENTAN CONTRA LA COMPETITIVIDAD.

Se hará un análisis global de los principales problemas que aquejan a todos los sectores de la organización de la empresa, para lo cual se analizarán todos los subsistemas involucrados y los aportes de cada uno de ellos, aplicando para ello un “enfoque sistémico”.

Los subsistemas se dividen en cinco, los cuales son:

1. Subsistema Psicosocial

- a. Falta de motivación
- b. Falta de comunicación

2. Subsistema de Metas y Valores

- a. Cultura débil

3. Subsistema Tecnológico

- a. Formación del personal
- b. Fallas de máquina

4. Subsistema Estructural

- a. Procedimientos incompletos
- b. Productos defectuosos

5. Subsistema Administrativo

- a. Falta control de cambios
- b. Falta plan de integración

Se visualiza mejor en la Fig. 3.6.

SUBSISTEMAS EN LA ORGANIZACION

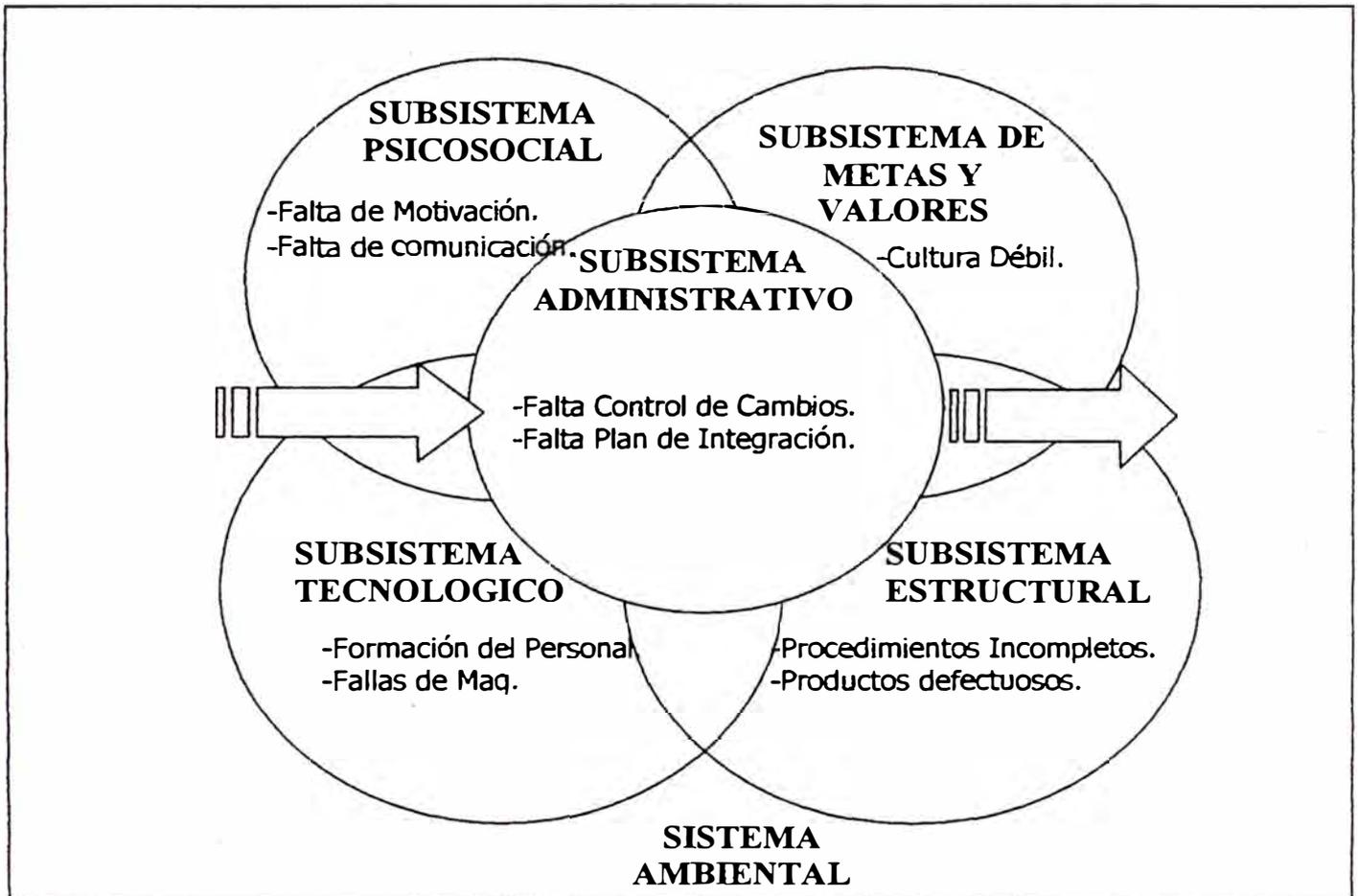


Fig. 3.6

3.3 SELECCIÓN DEL PROBLEMA A INVESTIGAR

Para efectos de encontrar el problema al cual debemos de atacar primero, usaremos la herramienta administrativa de calidad “**Matriz de Selección de Problemas**”, la cual consiste en poner en una tabla todos los problemas descritos, contrastándolo con una serie de opciones, las cuales indican el

grado de ingerencia que tiene el área de producción para resolverlo. Las opciones son las siguientes:

- a.* ¿Esta el problema relacionado con su área?
- b.* ¿Tiene las competencias para resolverlo?
- c.* ¿Que tan larga seria la solución?
- d.* ¿Tiene injerencia para resolverlo?
- e.* ¿Cual es la prioridad de resolver el problema?
- f.* ¿Que tanto presupuesto necesitara?
- g.* ¿Es importante para su carrera en la empresa?

Cada opción se compara con el problema y se da el puntaje en forma directamente proporcional de acuerdo al tipo de relación que exista, puede ser fuerte, mediana o poca relación (salvo en los casos “c” y “f”, donde la relación es inversamente proporcional), el máximo puntaje es 5 y el mínimo 1.

Se seleccionara el problema que logre el mayor puntaje en la tabla.

En nuestro caso vemos que el problema que se evalúa como el mas importante es “**LA FORMACIÓN DEL PERSONAL**” (ver cuadro 3.7)

MATRIZ DE SELECCIÓN DE PROBLEMAS

	Esta el problema relacionado con su área	Tienen las competencias para resolverlo	Que tan larga seria la solución	Tienen injerencia para resolverlo	Cual es la prioridad de resolver el problema	Que tanto presupuesto necesitara	Es importante para su carrera en la empresa	
Puntaje máximo	5	5	5	5	5	5	5	Puntaje Total
Problemas								
Falta de Motivación	4	3	4	3	3	2	3	22
Falta de Comunicación	5	2	3	4	2	3	3	22
Cultura Débil	2	3	3	1	3	2	2	16
Falta Control de Cambios	5	3	3	3	3	3	3	23
Falta Plan de Integración	2	3	2	1	2	2	2	14
Formación del personal	4	4	4	4	3	4	3	26
Fallas de maquina.	2	2	2	1	2	1	1	11
Productos defectuosos.	5	3	2	3	4	2	4	23
Procedimientos Incompletos	3	2	2	3	4	3	2	19

Fig. 3.7

3.4 INVESTIGACIÓN SISTÉMICA DE LAS CAUSAS

En esta parte del trabajo desarrollado se tendrá que hacer uso de las herramientas administrativas de calidad:

- Diagrama de Afinidad
- Diagrama de Espinas

En el diagrama de afinidad plantearemos una lista de los posibles factores que causan el principal problema “Formación del Personal”, y se irán agrupando de acuerdo a la relación que existe entre cada uno de ellos; luego de lo cual se procederá a darle un título adecuado a cada grupo (ver Fig. 3.8)

Una vez realizado lo anterior, se crearon cuatro grupos, los cuales son:

1. *Infraestructura*

- Ambientes inadecuados
- Falta ventilación en planta
- Espacio pequeño en planta

2. *Recursos Humanos*

- Falta de interés
- Personal nuevo
- Muchos jóvenes

3. *Educación*

Instrucción inicial deficiente

Personal sin educación

4. *Economía*

- Sin presupuesto
- Bajos sueldos
- No hay horas extras

Una vez ubicado los factores por grupos, pasaremos a profundizar cada factor al mínimo detalle de su posible origen para lo cual usaremos el Diagrama de Espinas (ver Fig. 3.9).

Este diagrama se elabora con una serie de preguntas, indagando el porque de cada “espina” que aparece, así se sigue profundizando hasta considerar que se ha llegado al origen mínimo de cada factor.

En el caso del grupo de recursos humanos, se tiene en la espina de falta de interés, lo siguiente:

- Falta de interés
 - sin visión de trabajo
 - sin actitud de trabajo
 - falta de motivación

De la misma forma se elaboran las demás “*espinas*” del diagrama, logrando llegar a las raíces del problema.

Del diagrama de espinas, se ha tomado 3 principales causas que originan el problema de Formación del Personal, las cuales son:

- No se ve necesario
- Falta de motivación
- No hay criterio de evaluación

En el siguiente capítulo procederemos a dar solución a estos.

FORMACION DEL PERSONAL

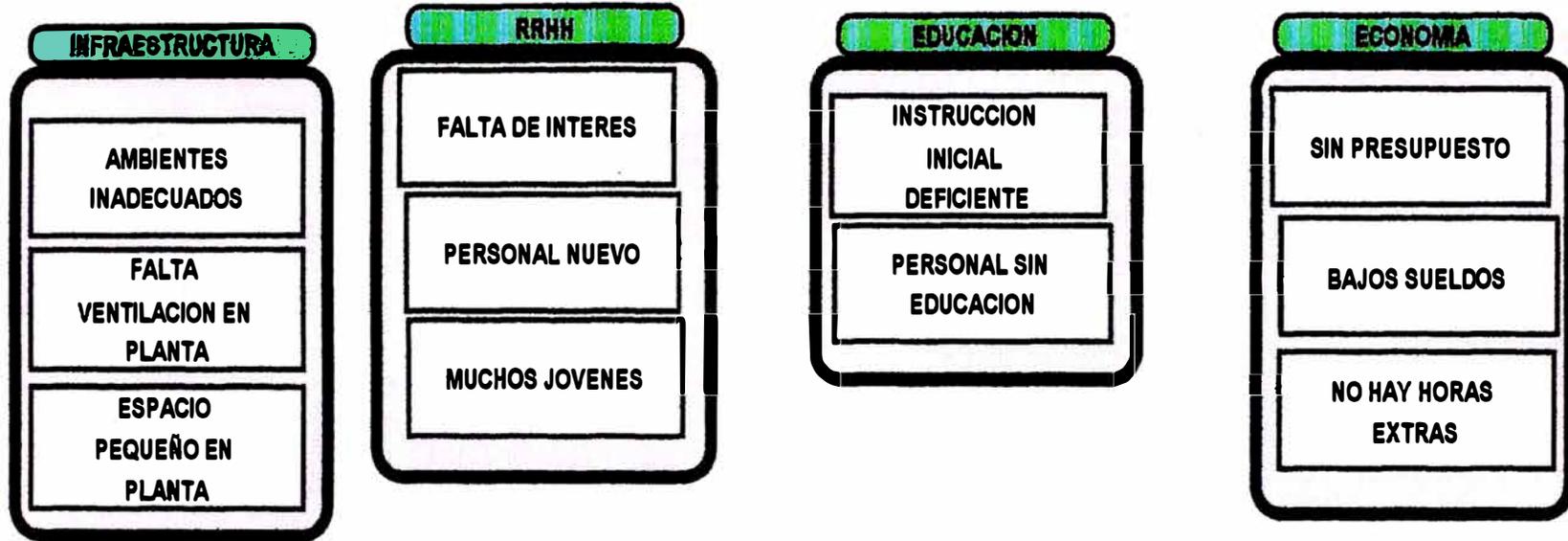


Fig. 3.8

PRINCIPALES CAUSAS

- 1. No se ve necesario
- 2. Falta de motivación
- 3. No hay criterio de evaluación

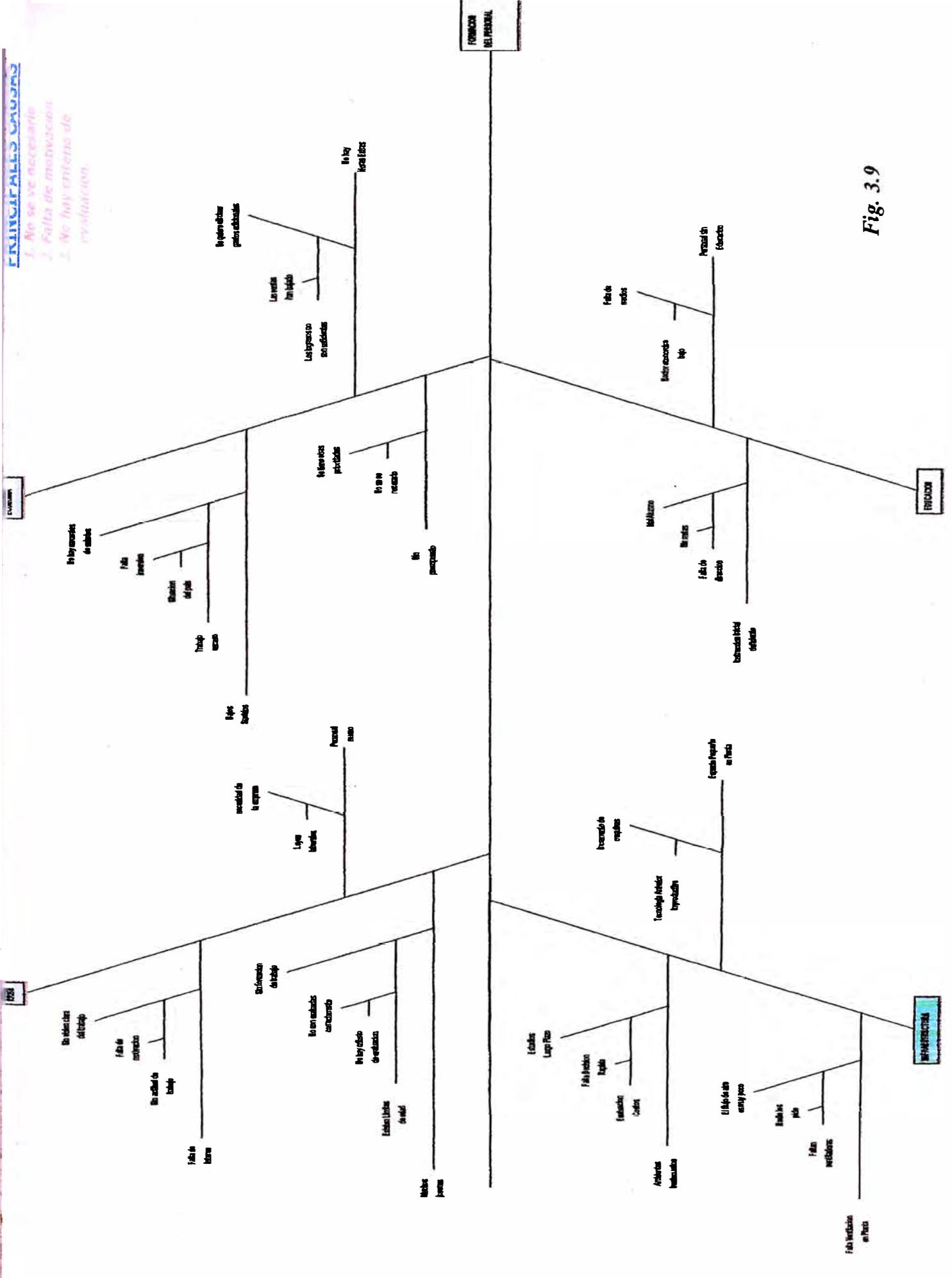


Fig. 3.9

CAPITULO IV

CAPITULO IV

SOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN EN LA PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICA DE ENVASES PLASTICOS

Una vez conocidos las principales causas que ocasionan los problemas, procederemos a plantear la solución, para lo cual haremos uso de la herramienta administrativa de calidad “Diagrama de Árbol”, el cual consiste en un despliegue de soluciones.

4.1 DIAGRAMA ÁRBOL FORMACIÓN DEL PERSONAL

Se indican los pasos necesarios para hacer ver a la Gerencia General la importancia de la necesidad de la formación del personal; las ventajas y disminución de costos en la fabricación de un producto, que se obtiene al tener personal optimo, bien capacitado y con criterio formado para tomar decisiones correctas.

Para el efecto, debemos tener en cuenta la cuantificación de gastos que se generan a través de la eliminación de productos defectuosos, en el cual estarán incluidos las suma de productos desechados por desconocimiento, las horas perdidas en volver a seleccionar estos productos, horas perdidas en muestrear nuevamente lo escogido, la materia prima desperdiciada, etc.

Para visualizar los productos que van al molino directamente, se trabaja con el formato PR-F03 (Pág. 23), del cual se descargan los datos y se acumulan en una tabla que puede ordenarse por maquina y también por producto, según convenga (ver tabla 4.1)

De la tabla 4.1, se acumulan los productos y se multiplica el total de cada producto por su respectivo peso, donde obtenemos la cantidad de materia prima desperdiciada en el proceso y también obtenemos la cantidad total de productos perdidos durante el mes o el tiempo que quiera tomarse.

Las horas perdidas, se llevan a través de un cuadro, en el que anotan diariamente los trabajos que se realizan sobre productos observados (ver tabla 4.2); y las horas de retraso en el despacho se llevan en la tabla 4.3, donde se controla el día y la hora en que se programo el despacho y realmente cuando ocurrió este.

La revisión y control de los productos observados, se lleva a través de la tabla 4.2, donde se especifica, los responsables tanto de revisión como el controlador.

De todo lo anterior se puede cuantificar los gastos ocasionados por los productos defectuosos, el cual es la suma de:

$$\text{Gastos Totales} = \sum (PDPD \times Cpr) + \sum (Hp \times Ch/op) + \sum (Hsup \times Ch/sup)$$

En donde:

PDPD = Productos desechados por desconocimiento.

C_{pr} = Costo de fabricación de cada producto.

H_p = Horas perdidas en revisión

Ch/op = Costo hora hombre de operario

H_{sup} = Horas perdidas en muestrear

Ch/sup = Costo hora hombre de supervisor de CC

La disminución de productos observados, se proyecta en base a la experiencia y resultados obtenidos. Después de la selección, los productos aprobados varían entre 40% y 60 % y, obtenemos una ganancia en espacio libre casi en el mismo porcentaje. Dependiendo del tipo de envase, esto puede significar un área alrededor de $30m^2$.

La seguridad de la calidad de los productos, es indudable que mejora al tener el personal el conocimiento de la diferencia entre un producto bueno y otro defectuoso; el performance de la maquina aumentara en la productividad, aun manteniendo sus condiciones de trabajo, por la ganancia que habrá en productos buenos.

En fin, una serie de ganancias por las cuales se justifica la formación (ver Fig. 4.1).

ACUMULADO DE DEFECTOS POR MAQUINA

FECHA	PRODUCTO	TUR	PUNTOS NEGROS	PELUSA Y RAYA	PARED BLANDA	MANGA INESTABLE	BURBUJAS	MASCARA	FALLA CUCHILLA	PESO ALTO/BAJO	REGULACIÓN	PRUEBA C.C	ROSCA PICADA	OTROS
		1T												
		2T												
		3T												
		1T												
		2T												
		3T												
		1T												
		2T												
		3T												
		1T												
		2T												
		3T												
TOTALES														

Tabla 4.1

CONTROL DE DESPACHO

PRODUCTO	PROGRAMADO		EFECTUADO		TIEMPO RETRASO	OBSERVACION
	FECHA	HORA	FECHA	HORA		

Tabla 4.3

DIAGRAMA ÁRBOL FORMACIÓN DEL PERSONAL

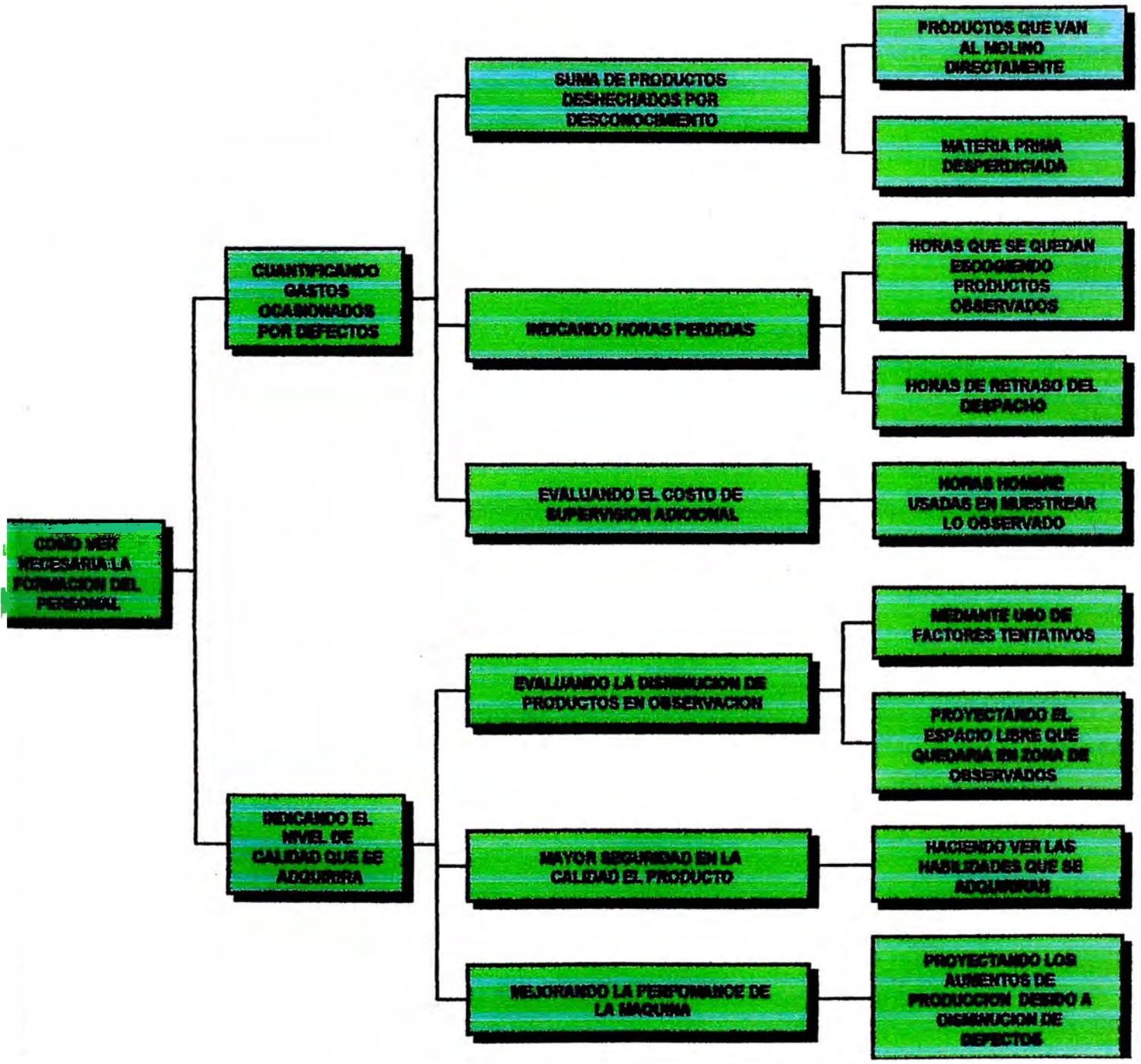


Fig. 4.1

4.2 DIAGRAMA ÁRBOL FALTA DE MOTIVACIÓN.

Existe un gran problema en el personal, el cual es muchas veces las ganas de hacer algo, la idea no es que simplemente se trate de cumplir el trabajo, sino que lo haga bien y que El este satisfecho de la labor realizada.

Entonces, tenemos que hacerles ver otras cosas que están implícitas en el trabajo que realiza este personal, y que no se da cuenta.

Para este propósito se ha elaborado una serie de alternativas que le serán muy sugestivas.

Primero se le hará ver un futuro mejor, al cual tendrá acceso, bien a través de la empresa escalando posiciones y también a través de su desarrollo personal en la sociedad.

Se planteara a la Gerencia General un cronograma de aumentos o bonificación de acuerdo al rendimiento del personal (previa evaluación) según el record de trabajo en determinado tiempo, para nuestro caso el tiempo establecido es de 3 meses.

El nivel jerárquico que habrá en cuanto a obreros, es como sigue:

1° Jefe de Turno

2° Ayudante de Jefe de Turno

3° Aprendiz

4° Operario

En cuanto a las condiciones de vida, comenzaremos dándoles un ambiente adecuado, en nuestro caso es imprescindible la creación de un ambiente donde se pueda reunir el personal para las charlas necesarias. Se presentara a la Gerencia General el posible lugar donde iría el ambiente y propuestas acerca de la construcción (los costos se verán en el Cáp. 5.2).

Se tiene que trabajar bastante con el apoyo del personal cercano al jefe de producción, para lograr la meta de que el personal sienta que le interesa a la organización (que sienta el respaldo de esta).

La comunicación y conocimientos de los problemas será dado a través de reuniones cortas diarias (15' aproximadamente, salvo algo especial que requiera mayor tiempo), con un buzón de sugerencias, un tablero de notas donde pueda adherirse documentos de interés general.

Por otra parte, se le hará ver la oportunidad que tendrá en cuanto a condiciones de trabajo y de vida (ver Fig. 4.2)

DIAGRAMA ÁRBOL FALTA DE MOTIVACION

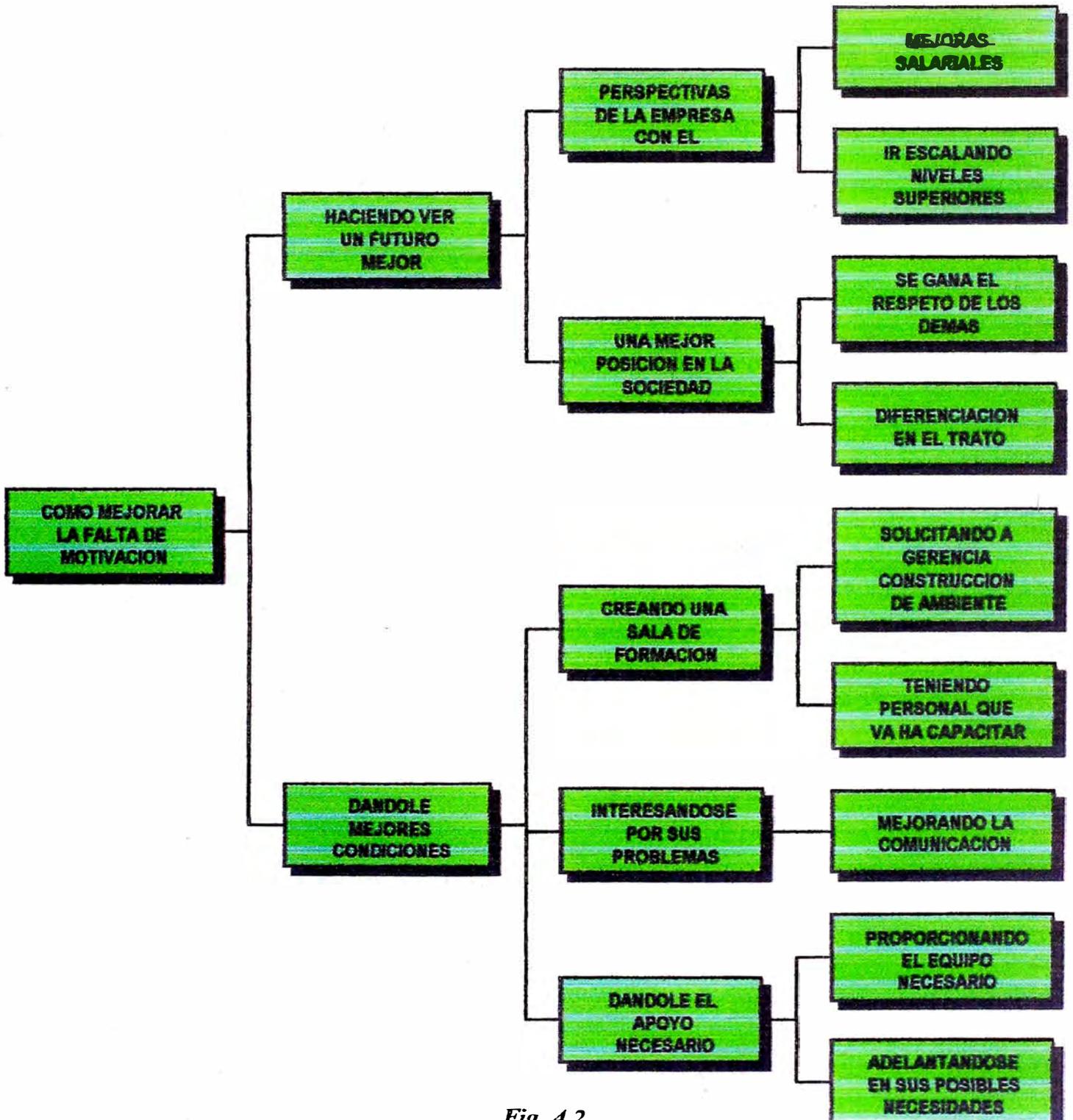


Fig. 4.2

4.3 DIAGRAMA ÁRBOL CRITERIOS PARA EVALUACIÓN

Es importante determinar en un inicio, al momento de recibir el personal, si tienen las condiciones para poder trabajar en la empresa; si cumple con el perfil que se tiene del trabajador.

Para esto necesariamente se tendrá que desarrollar un serie de eventos, los cuales determinaran la permanencia o no en la empresa del personal a recibir.

Comenzaremos por crear formatos para evaluar el personal, los cuales serán de 3 tipos:

- Test psicotécnico
- Test de aptitud para el trabajo
- Test psicológico

También se tendrá que realizar entrevistas personales, en las cuales para acceder a ella deberá cumplir requisitos mínimos básicos, después de los cuales tendrá la oportunidad de un periodo de prueba, al final del cual se decidirá la permanencia en la empresa.

En conclusión, para que el personal sea aceptado deberá pasar las condiciones descritas arriba (ver Fig. 4.3)

DIAGRAMA ÁRBOL CRITERIOS PARA EVALUACION

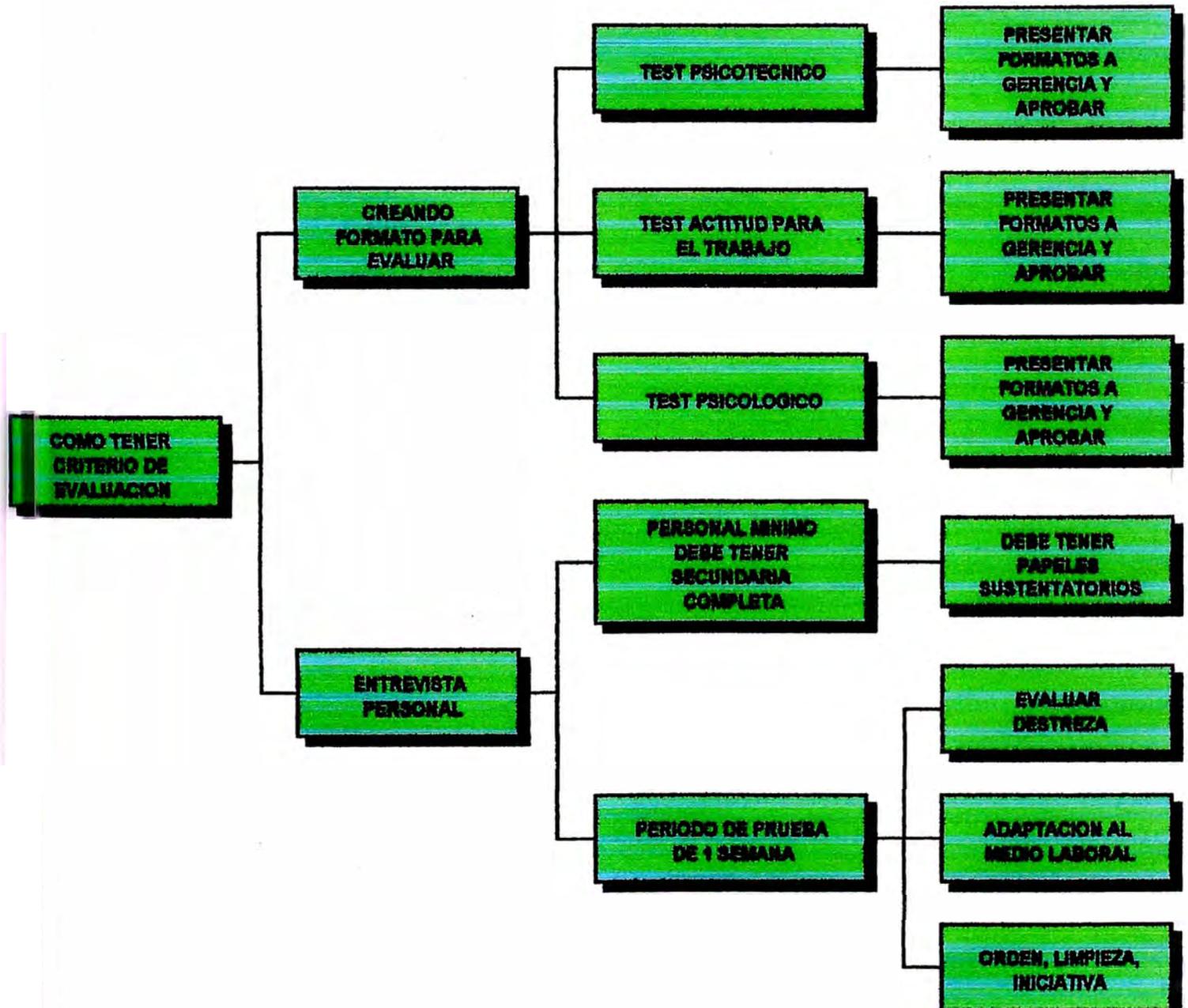


Fig. 4.3

4.4 RESULTADOS.

Una vez realizados los pasos que se indican en el despliegue de soluciones de los diagramas árbol, se espera que el porcentaje de defectos baje, por lo menos, en 3% del nivel actual.

La aplicación de las soluciones que se plantea en los diagramas serán escalonados, y por el tiempo que demoraran estas, se sugiere que se apliquen así:

1. *Criterios para evaluación.*
2. *Formación del personal.*
3. *Motivación del personal.*

El costo ocasionado por los productos defectuosos mensualmente (en promedio), durante el presente año 2003, ha sido de **\$ 9,880 dólares**. (ver Fig. 4.4).

Después de la aplicación de las soluciones, se espera que el costo ocasionado por los defectos sea de **\$ 4,287 dólares**

La diferencia **\$ 5,593 dólares**, es el **ahorro resultante del presente trabajo.**

La repercusión que tendrá cada diagrama de árbol en la solución de los problemas, tentativamente será como sigue:

1. Criterio para evaluación 20%
2. Formación del personal30%
3. Motivación del personal.....50%

COSTO DE DEFECTOS AÑO 2003

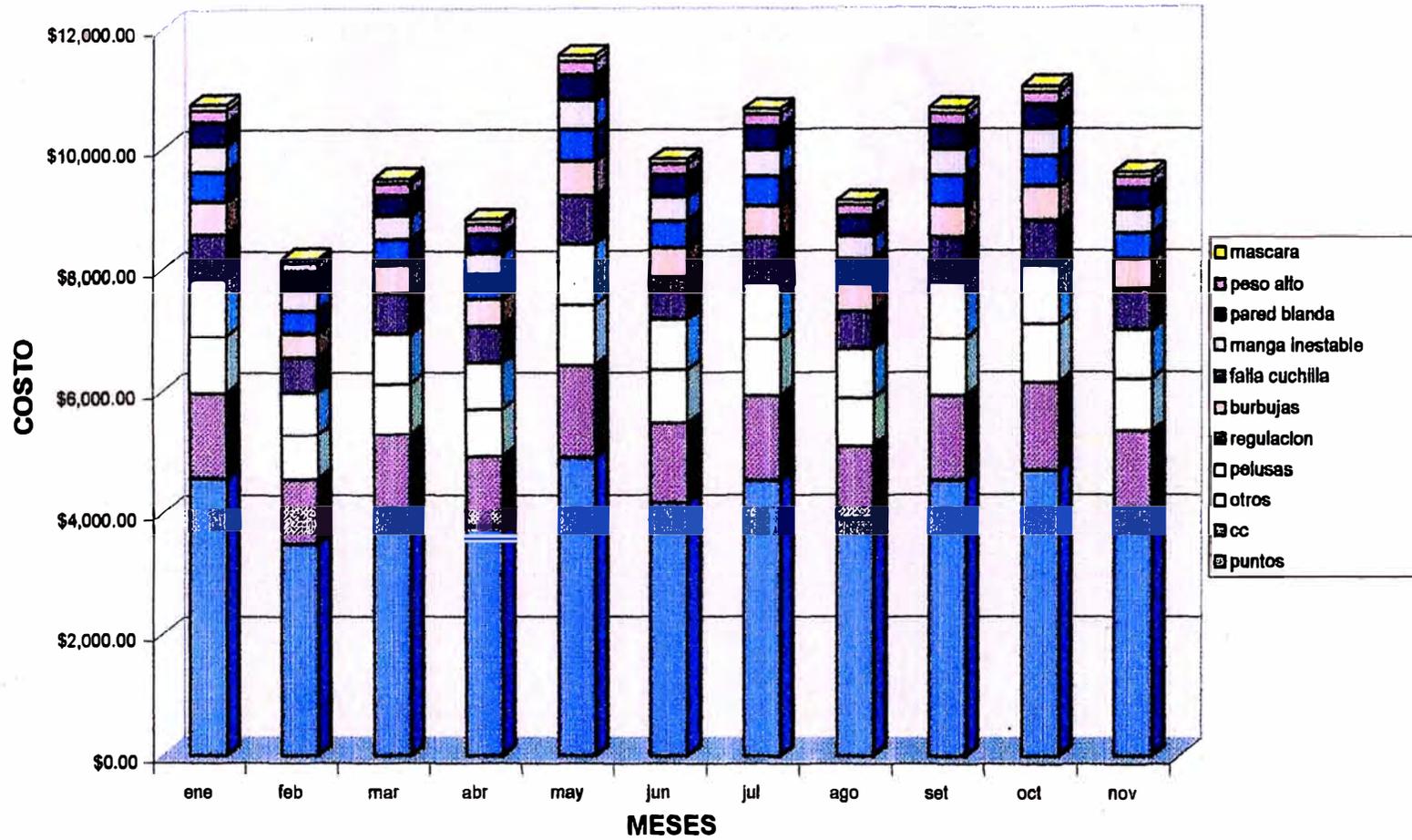


Fig. 4.4

CAPITULO V

CAPITULO V

ESTRUCTURA DE COSTOS

En el presente capitulo se hará el análisis del costo que se generara con las acciones tomadas en el capitulo anterior y el tiempo que demorara implementarlo.

Es indudable que este tiempo dependerá de la aprobación de la gerencia general y la disponibilidad de recursos que se destinen para este efecto.

5.1 COSTO DE INTERESAR A LA GERENCIA EN LA FORMACIÓN DEL PERSONAL.

Para llevar a cabo este estudio, es necesario contar con personal interno y externo que haga posible la ejecución y el seguimiento de lo que queremos durante las 24 horas del día.

Para el efecto se contrataran 3 personas, a las cuales primero se les instruirá sobre el trabajo a realizar, y posteriormente lo pondrán en ejecución. Si bien es cierto que este personal (externo) hará el trabajo, la supervisión correrá por cuenta del personal responsable de cada área (interno).

Para el presente control se consideran 7 puntos importantes, los cuales son:

1. Capacitación del personal a contratar
2. Registro de los productos al molino
3. Registro de materia prima desperdiciada.

4. Cantidad de horas que escogen los productos observados.
5. Cantidad de horas de retraso en el despacho del transporte.
6. Cantidad de horas usadas en el muestreo de productos revisados.
7. Proyección del espacio libre que queda cuando no hay productos observados.
8. Hacer ver las habilidades que se obtendrá en el personal capacitado.
9. Proyección del aumento de producción.

(Ver tabla 5.1).

Para el cálculo del costo de la capacitación del personal a contratar, se tomara en cuenta lo siguiente:

$$C_{cp} = \#días \times \sum (\#_{op} \times C_{d/op} + \#_{he} \times C_{h/jp})$$

En donde:

C_{cp} = Costo de capacitación del personal.

$\#días$ = Numero de días que dura la capacitación.

$\#_{op}$ = Numero de operarios.

$C_{d/op}$ = Costo dia hombre de operario.

$\#_{he}$ = Numero de horas extras.

$C_{h/jp}$ = Costo hora hombre jefe producción.

5.2 COSTO DE MOTIVAR AL PERSONAL.

Esta es la parte más costosa del estudio, debido a que entramos a lo que es infraestructura de la fábrica. También, contemplamos los costos relativos al ser promovidos de un status a otro.

Para esta parte consideramos los siguientes puntos:

1. Mejoras salariales.
2. Construcción del ambiente.
3. Personal que va a capacitar
4. Mejora de la comunicación.
5. Suministro de equipo necesario para el trabajo.

1. **Mejoras salariales:** Cuando hablamos de mejoras salariales, nos referimos al gasto que se va a incurrir en un periodo de capacitación y prueba para definir si una persona es apta o no para seguir con la capacitación y obviamente con la mejora salarial correspondiente (propuesta).

Para nuestro caso tenemos en prueba 5 ayudantes y 3 aprendices, los cuales se quedaran durante 10h/semana, durante 12 semanas efectivas.

$$C_{ms} = \sum (\#_{he} \times C_{h/jt} + \#_{he} \times C_{h/ap} + \#_{he} \times C_{h/ay})$$

En donde:

C_{ms} = Costo de mejoras salariales.

$C_{h/ap}$ = Costo hora hombre de aprendiz.

$C_{h/jt}$ = Costo hora hombre de jefe de turno.

$C_{h/ay}$ = Costo hora hombre de ayudante.

$\#_{he}$ = Numero de horas extras.

2. *Construcción del ambiente.* Estamos considerando una sala de charlas que tiene 5mt de ancho por 10mt de largo, de material noble.
3. *Personal que va ha capacitar.* Se dará charlas a todo el personal de planta, para lo cual se contara con personal propio y asesoria externa que suministrara RRHH.
4. *Mejorando la comunicación.* Determinación de que elementos se necesitan para mejorar la comunicación.
5. *Proporcionando equipos de trabajo.* Determinación de elementos de trabajo necesario y suministro adecuado y a tiempo.

(Ver tabla 5.2)

5.3 COSTO DE CRITERIOS PARA EVALUACIÓN.

Se elaborarán los formatos necesarios para poder tomar el personal adecuado y también se contemplaran periodos de prueba.

Los costos se refieren a los recursos que usara el personal designado para elaborar dichos formatos.

(Ver tabla 5.3)

INTERESAR A GERENCIA EN FORMACION DEL PERSONAL

TEMA	PLAZO (días)	COSTO (\$)	RESPONSABLE
CAPACITACION DEL PERSONAL A CONTRATAR	7	150	Jefe de Planta
PRODUCTOS AL MOLINO DIRECTAMENTE	30	130	Encargado de Molino
MATERIA PRIMA DESPERDICIADA	30	87	Encargado de Molino
HORAS ESCOGIENDO PRODUCTOS	30	43,5	Supervisor de planta
HORAS RETRASO DESPACHOS	30	43,5	Jefe de despachos
HORAS HOMBRE MUESTREO ENVASES	30	43,5	Control de Calidad
PROYECCION ESPACIO LIBRE	3	-	Control de Calidad
HACER VER HABILIDADES ADQUIRIDAS	3	-	Jefe de Planta
PROYECCION AUMENTO PRODUCCION	3	-	Jefe de Planta

TOTAL

37d	\$498
------------	--------------

Tabla 5.1

MOTIVAR AL PERSONAL

TEMA	PLAZO (días)	COSTO (\$)	RESPONSABLE
MEJORAS SALARIALES	90	386	Jefe de Planta - RRHH
CONSTRUCCION AMBIENTE	60	7,000	Jefe de Planta - Gerencia
PERSONAL QUE VA HA CAPACITAR	30	1,000	RRHH
MEJORANDO LA COMUNICACION	10	-	Jefe de Planta y Jefe de Turno
PROPORCIONANDO EQUIPO DE TRABAJO	30	-	Jefe de Planta - Logística

TOTAL	120	\$8,386
--------------	------------	----------------

Tabla 5.2

CRITERIOS PARA EVALUACION

TEMA	PLAZO (días)	COSTO (\$)	RESPONSABLE
ELABORACION TEST PSICOTECNICO	10	15	RRHH
ELABORACION TEST APTITUD	10	15	RRHH
ELABORACION TEST PSICOLOGICO	7	15	RRHH
PERIODO DE PRUEBA ⁽¹⁾	14	60	Jefe Planta – Jefe de Turno
EVALUACION DE PERSONAL A PRUEBA	7	-	Jefe Planta – RRHH

TOTAL	41	\$105
--------------	-----------	--------------

⁽¹⁾ VALOR POR CADA PERSONA A PRUEBA

Tabla 5.3

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. La aplicación de las soluciones deben ser simultáneas en los casos:

a. Criterios para evaluación.

b. Formación del personal.

Por el costo de operación y por el tiempo que demora implementarlo, la aplicación de Motivación del personal, debe ser dejado en 3er lugar; sin embargo hay que tener en cuenta que es este el punto que tiene mayor repercusión en la mejora buscada.

2. A lo largo de la elaboración del presente trabajo, se han ido implementando cambios en el sistema de trabajo, debido a la necesidad de la mejora buscada, y ya están en ejecución algunas de las soluciones planteadas.

3. Se encuentra un gran obstáculo en la forma de pensar y sentir del personal, sus paradigmas están muy enraizados, sin embargo con gran satisfacción se nota que hay personas que captan la situación y desean el cambio, debido a la comunicación que se ha establecido.

4. La meta trazada es muy importante, y nos damos cuenta que el mayor peso de esto recae en la capacidad y habilidad del personal. Tengamos presente que en el mundo actual, se da una gran importancia al Capital Intelectual, que es el factor desequilibrante y el que marca la diferencia entre el éxito y fracaso de una organización.
5. Como lo plantea Kaoru Ishikawa, cuando se refiere al desarrollo continuo: la calidad total comienza y termina con la capacitación. Si bien es cierto que el empresario teme que el personal capacitado se retire y se pierda esta inversión, sería más terrible que el personal sin capacitarse se quiera quedar en la compañía.
6. El presente trabajo ha tenido como eje central el sistema productivo, sin embargo existen otros factores que también inciden en la mejora total del funcionamiento de la fábrica, pero que también significan un nivel de inversión mayor, como son compras de máquinas, remodelación de la planta o construcción de otra nave; y lo importante de esto es que la Gerencia General es consciente y tiene en proyectos estos crecimientos.
7. La base principal para obtener los resultados calculados es la permanencia de producciones largas, tal como está ocurriendo actualmente; por que es sabido que en este tipo de producciones, se puede ir corrigiendo y ajustando los defectos.
8. Estoy consciente que este es un primer paso, en la búsqueda de mejorar la Competitividad de la Empresa, que hay cambios y mejoras que tienen que darse y espero que a través del presente trabajo se logre llegar a fomentar y encauzar esta corriente de cambio.

BIBLIOGRAFIA.

Tablero de Comando.com

Mejoramiento de los Procesos de la Empresa Dr. H. J. Harrington

Administración de las Organizaciones Fremont E. Kast

Movimiento Internacional de la Calidad Bertrand Jouslin de Noray

Gestión de la Calidad Angel Pola Maseda

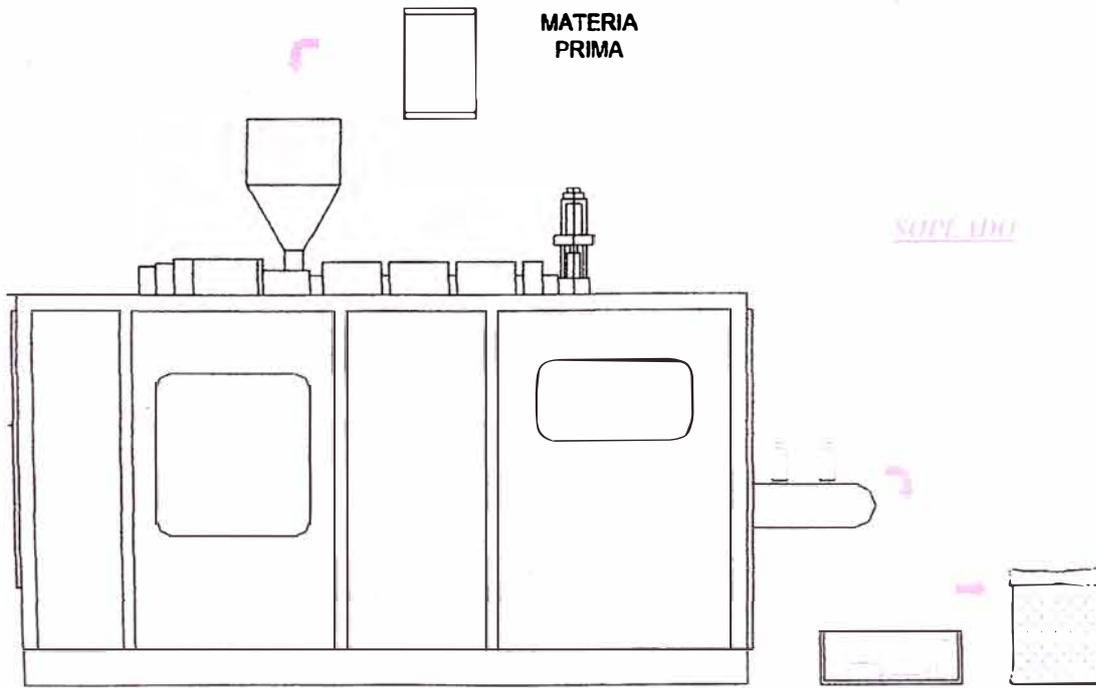
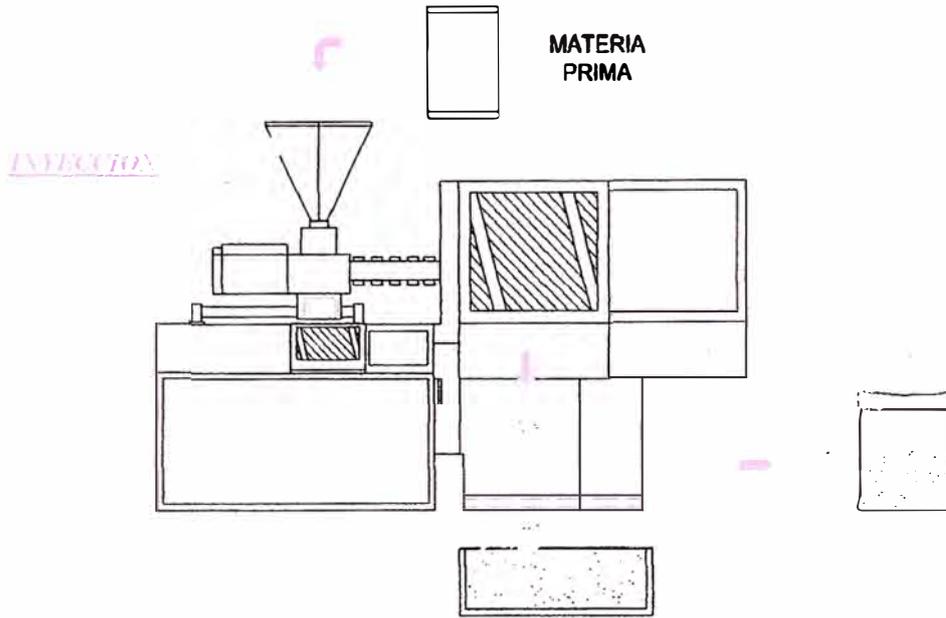
Aplicación de la Estadística al Control de Calidad Angel Pola Maseda

ANEXOS

A1

Esquema Productivo

ESQUEMA PRODUCTIVO



A2

Características de los Materiales

Descripción

El PEAD Polisul GF 4960 es una excelente resina homopolímera de elevada densidad y rigidez para piezas moldeadas por soplado. Tiene buena fluidez y resistencia al impacto.

Segmento

Soplo y extrusión

Aplicaciones

- Botellas y frascos
- Chapas
- Piezas técnicas extrudadas
- Redes y redillas
- Tubos corrugados
- Utilidades domésticas sopladas

Ejemplos de utilización

- Babedores para aves
- Cajas de descarga sanitarias
- Láminas extrudadas
- Frascos para aceites lubricantes
- Frascos para yogurt y agua
- Piezas termoformadas
- Potes para alimentos
- Redes y redillas extrudadas

Propiedades

Propiedad	Mét. de ensayo	Unidad	Valor
Densidad	ASTM D 792	g/cm ³	0,959
Índice de fluidez - MFR 5,0kg (190°C)	ASTM D 1238 P	g/10min	1,4
Índice de fluidez - MFR 21,6kg (190°C)	ASTM D 1238 F	g/10min	28
Resistencia a la tracción en el límite elástico	ASTM D 638 M	MPa	31
Alargamiento en el límite elástico	ASTM D 638 M	%	11
Dureza Shore D	ASTM D 2240	-	62
Flexión - Tensión a 1% de deformación	ASTM D 790 M	MPa	16
Módulo de elasticidad en flexión	ASTM D 790 M	MPa	1760
Resistencia al agrietamiento por tensión con entalle	Método Interno	min	57

Observaciones

- 1) La resina es clasificada como tipo III, clase A, categoría 5, grado G7 o G9 de acuerdo con la norma ASTM D1248/89.
- 2) Este polímero atiende a las especificaciones del Food and Drugs Administration (FDA), de acuerdo con el Code of Federal Regulations Title 21, Part 177-1520. Por tanto, esta resina puede ser utilizada en embalajes que tengan contacto con alimentos.
- 3) Esta resina no puede entrar en contacto con sustancias tensoactivas.



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

PRODUCTO : COMPUESTO PVC CRISTAL

CÓDIGO : AND - 753-AIE

FECHA DE EMISIÓN : 03/10/03

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Es un compuesto rígido granulado, para envases de **alto impacto**, producidos por el proceso de extrusión soplado (monorientado).

En su elaboración se emplean insumos con aprobación FDA y BGA para uso en contacto con alimentos.

Es un compuesto de bajo olor, buena estabilidad en su procesamiento, transparencia, brillo y buena resistencia al impacto.

Los envases producidos con este compuesto tienen uso en aceites, jugos, cosméticos y fármacos.

2. ESPECIFICACIONES

PROPIEDADES FÍSICAS	UNIDAD	METODO	VALOR
GRAVEDAD ESPECIFICA	g/cm ³	ASTM-D-792	1.33 ± 0.02
DUREZA	Shore D	ASTM-D-2240	80.00 ± 2.00
IMPACTO IZOD	Kg.cm/cm	ASTM-D-256	110.00 (MIN)
MODULO DE ELASTICIDAD	Kg/cm ²	ASTM-D-638	25000.00 (MIN)
RESISTENCIA A LA TENSIÓN	Kg/cm ²	ASTM-D-638	440.00 (MIN)
ESTABILIDAD DINAMICA EN BRABENDER 190°C	Minutos	LABORATORIO	15.00 (MIN)
OLATILES	%	ASTM-D-3030	0.20 (MAX)
OLOR	—	ESCALA DE COLORES MUNSELL	CRISTAL LIGERAMENTE VIOLETA AZULADO

3. EMBALAJE

Se suministra en bolsas de polietileno, peso neto de 25 Kg.

Alm...



POLIPROPILENO
 DEL
 CARIBE S.A.

COL...

BOLETIN TECNICO

General Provisional

PROPILCO 11H01A*

POLIPROPILENO HOMOPOLIMERO

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

CARACTERISTICAS

PROPILCO 11H01A es elaborado con Tecnología UNIPOL PP, la cual combina la productividad de los reactores de lecho fluidizado en fase gaseosa, con la eficiencia y selectividad del sistema catalizador SHAC.

- Baja formación de carga estática y reducida atracción de polvo.
- Excelentes propiedades físicas debido a su alta isotacticidad
- Fácil procesamiento.
- Producto uniforme.
- Excelente color.
- Estable durante el proceso.
- Distribución del peso molecular moderadamente amplia.

APLICACIONES:

Inyección: Propósito general.

* Contiene un agente antiestático el cual reduce la formación de carga eléctrica durante su procesamiento y manejo.

Nota: Para productos que van a contener alimentos y/o son sometidos a algún tipo de tratamiento tales como, esterilización, ozonización, requerir el certificado FDA a Aplicaciones y Desarrollo.

Enero 30, 1997 (1)

PROPIEDADES FISICAS

PROPIEDAD	UNIDADES TRADICIONALES	UNIDADES SI	METODO ASTM
Índice de Fluidez (230 °C - 2.16 Kg)	11.0 g/10 min	11.0 g/10min	D 1238
Resistencia máxima a la tracción (50 mm/min)	5100 psi	35 MPa	D 638
Elongación al punto de cedencia (50 mm/min)	10%	10%	D 638
Módulo de tensión 1% sec (1.3 mm/min)	200000 psi	137 MPa	D 790A
Impacto Izod con muestra (73°F/23°C)	0.4 ft-lb/in	21 J/m	D 256
Impacto Izod con muestra (0°F/-18°C)	0.31-lb/in	18 J/m	D 256
Dureza Rockwell "R"	R100	R100	D 785
Temp. de deformación térmica (50psi/456kPa)	219 °F	104 °C	D 648
Punto de fusión	324 °F	164 °C	D 3418

© ASTM espécimen l de 3.2 mm de espesor (inyectado). La presente información corresponde a valores típicos y debe entenderse como una guía en el comportamiento y aplicabilidad de nuestras resinas. Por lo tanto PROPILCO declina toda responsabilidad derivada directa o indirectamente de la utilización de la misma. Al igual no se garantiza ni debe suponerse existencia de protección de patentes.

EQUISTAR

PETROTHENE HIGH DENSITY

POLYETHYLENE FOR BLOW MOLDING

Key Properties and Applications

TYPICAL PROPERTIES	ASTM TEST METHODS	LH 7350-00
Density, g/cm ³	D 1505	0.953
Melt Index, g/10 min.	D 1238	0.35
Tensile Strength @ Break, psi	D 638	3,900
Elongation @ Break, %	D 638	900
Flexural Modulus, psi	D 790	185,000
Tensile Impact, ft-lbs/in. ²	D 1821	120
Low Temperature Brittleness, F ₅₀ @ °C	D 746	<-76
Heat Deflection Temperature @ 66 psi, °C	D 648	74
Vicat Softening Point, °C	D 1525	128
Hardness, Shore D	D 2440	68
Environmental Stress Crack Resistance, F ₅₀ hrs.	D 1693 D 2561	50 >500

Applications

Bleach, detergent and household chemical bottles

Key Properties

Excellent balance of stiffness and environmental stress crack resistance

Descripción

El PEAD Polisul GA 7260 es una resina de inyección fácil de procesar y con alta productividad. Posee elevada fluidez, dureza y rigidez. Su distribución de peso molecular resulta en una tendencia reducida a la deformación.

Segmento

Inyección

Aplicaciones

- Higiene personal
- Piezas de difícil inyección
- Piezas de gran superficie
- Piezas de pared fina
- Piezas técnicas inyectadas
- Piezas domésticas inyectadas

Ejemplos de utilización

- Baldes y palanganas
- Bañaderas infantiles
- Bandejas para pinturas
- Cuentagotas para bebidas
- Jarras de agua
- Juguetes
- Potes para alimentos

Propiedades

Propiedad	Mét. de ensayo	Unidad	Valor
Densidad	ASTM D 792	g/cm ³	0,957
Índice de fluidez - MFR 2,16kg (190°C)	ASTM D 1238 E	g/10min	19
Índice de fluidez - MFR 5,0kg (190°C)	ASTM D 1238 P	g/10min	55
Resistencia a la tracción en el límite elástico	ASTM D 638 M	MPa	23
Alargamiento en el límite elástico	ASTM D 638 M	%	10
Dureza Shore D	ASTM D 2240	-	68
Resistencia al impacto con entalladura - a _{ci}	ISO 179	kJ/m ²	2,5
Flexión - Tensión a 1% de deformación	ASTM D 790 M	MPa	14
Módulo de elasticidad en flexión	ASTM D 790 M	MPa	1550

Observaciones

- 1) La resina es clasificada como tipo III, clase A, categoría 2, grado G7 o G9 de acuerdo con la norma ASTM D1248/89.
- 2) Este polímero atiende a las especificaciones del Food and Drugs Administration (FDA), de acuerdo con el Code of Federal Regulations Title 21, Part 177-1520. Por tanto, esta resina puede ser utilizada en embalaje que tenga contacto con alimentos.



Andina Plast s.r.l.
industria de termoplásticos

COMPUESTO ATOXICO CRISTAL
AND-701-AI

Este Producto combina sus características de bajo olor y sabor con una buena estabilidad en su Procesamiento, mejor transparencia y brillo, y buena resistencia al Impacto.

Está diseñado para su transformación por el proceso de Extrusión - Soplado, y en su elaboración se emplean insumos con aprobación FDA y BGA, por lo cual es completamente atóxico y puede ser usado en artículos que van a tener contacto con alimentos.

APLICACIONES.- Este Compuesto está formulado para envases de aceites, jugos, vinagre, cosméticos y fármacos especialmente.

PROPIEDADES FISICAS:

Color		Ligeramente Violeta
Gravedad Específica		1.31 - 1.33
Densidad a Granel, g/cm ³		0.80
Dureza Shore D	Minimo	80
Resistencia a la tensión, Kg/cm ²	Minimo	990
Elongación, %	Minimo	
Volátiles, %	Maximo	0.3
Flujo, g/10 min a 190°C	Minimo	10.0
Impacto Izod, Kg.cm/cm	Minimo	92
Estabilidad dinámica, min en Brabender, 190 °C	Minimo	15
Torque equilibrio, m.gramos	Minimo	1,100
Estabilidad térmica 177°C, min	Minimo	160
Diámetro promedio grano, mm		4.5

EMBALAJE

Se suministra en bolsas de polietileno de 25 Kg. neto

INFORMACION TECNICA

MASTERBATCH ROJO BOMBERO

CODIGO	:	41
FORMA DE SUMINISTRO	:	PELLETS CILINDRICOS (2-3 mm aprox.)
PÍGMENTOS	:	ORGANICO E INORGANICOS
CONCENTRACION DE PIGMENTO	:	26 %
RESISTENCIA A LA MIGRACION	:	EXCELENTE
ESTABILIDAD TERMICA	:	BUENA (190 °C)
SOLIDEZ A LA LUZ	:	BUENA (ESCALA 1 - 8) : 5 - 6
RESINA BASE	:	POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD
MELT INDEX DE LA RESINA BASE	:	20 GRS. / 10 MIN COVENIN 1152
DENSIDAD DE LA RESINA BASE	:	0.923 GRS. / CC COVENIN 461

APLICACION :

1. **PARA LA EXTRUSION DE PELICULAS DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD**

SE SUGIERE USAR DE 5 - 7 % DE MASTERBATCH, DEPENDIENDO DEL ESPESOR DE LA LAMINA.

APTO PARA USO EN EMPAQUE
PARA ALIMENTOS

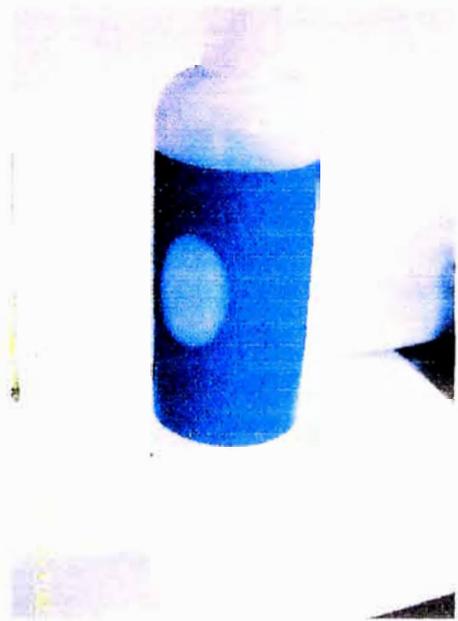
NO EN CONTACTO DIRECTO

A3

Fotos de Productos con Fallas



FALLA CUCHILLA



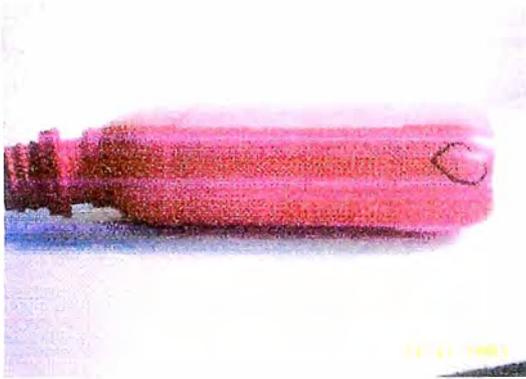
APLASTADO (PEAD)



FALLA CUCHILLA



FALLA CUCHILLA



PUNTOS



PUNTOS



FALLA MANGA



PUNTOS



PUNTOS



PUNTOS



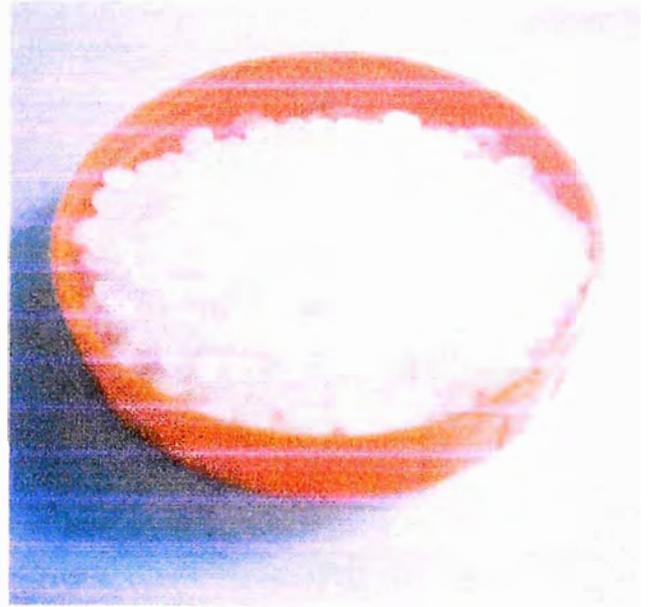
PUNTOS



PUNTOS



COLORANTE EN POLVO



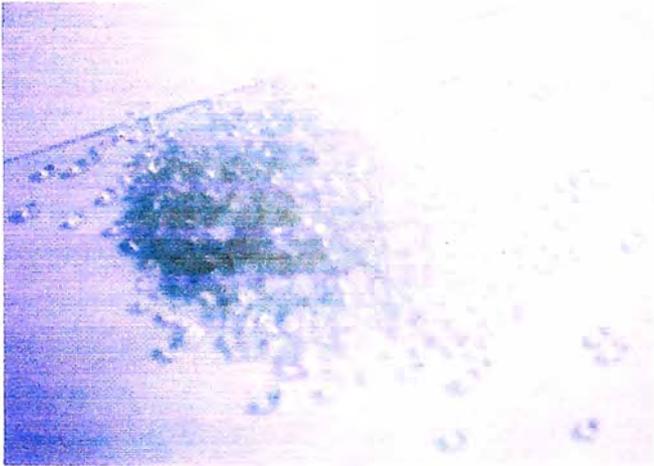
MATERIAL PEAD - 1



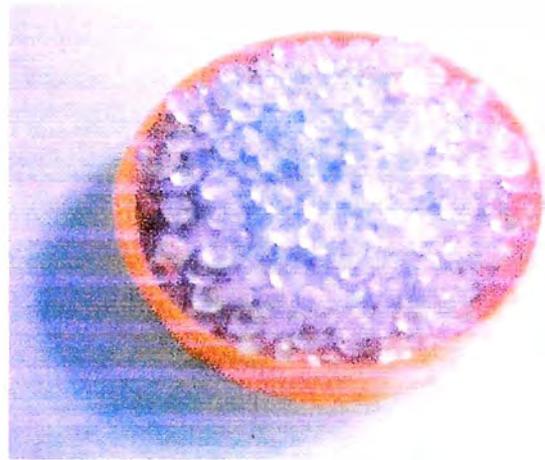
MASTER BATCH



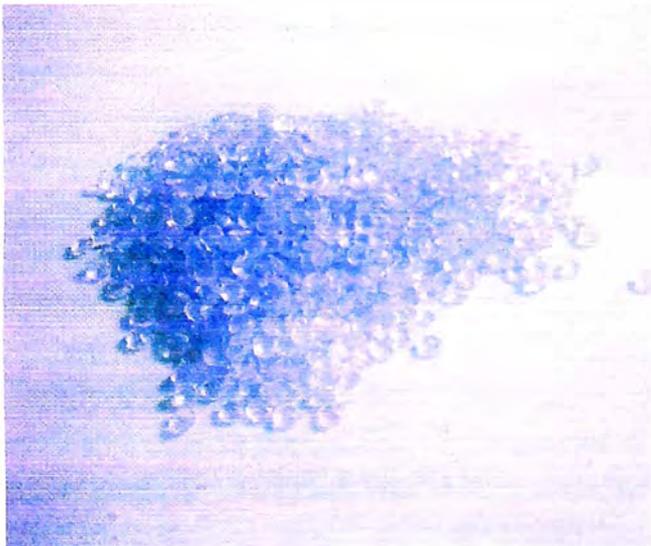
MATERIAL PEAD



MATERIAL PETG



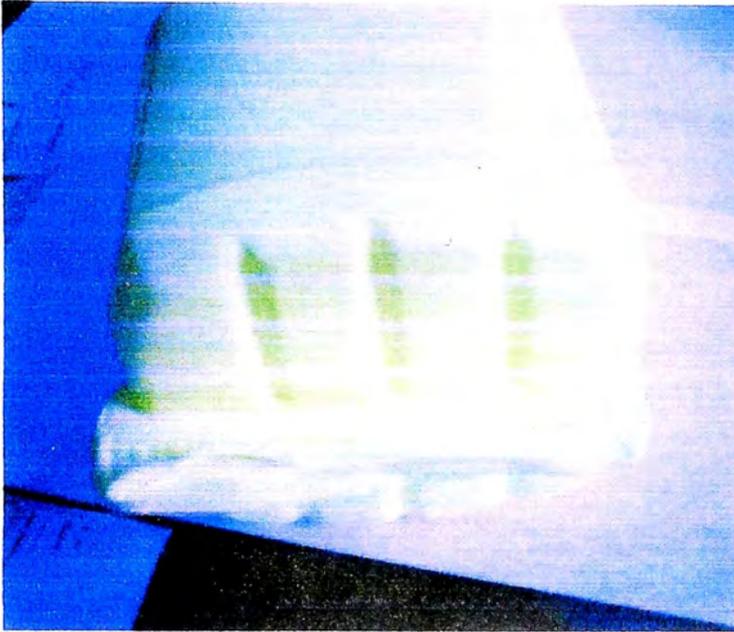
MATERIAL PVC



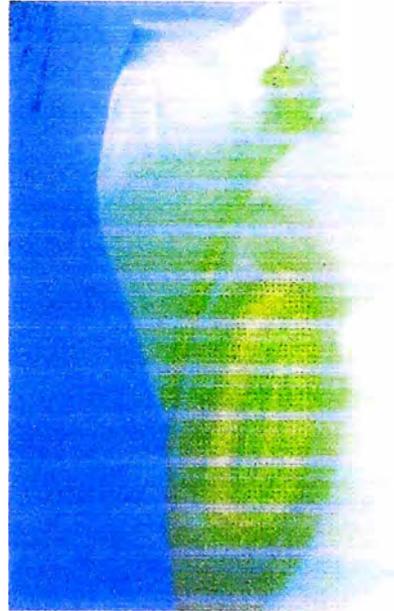
MATERIAL PVC - 1



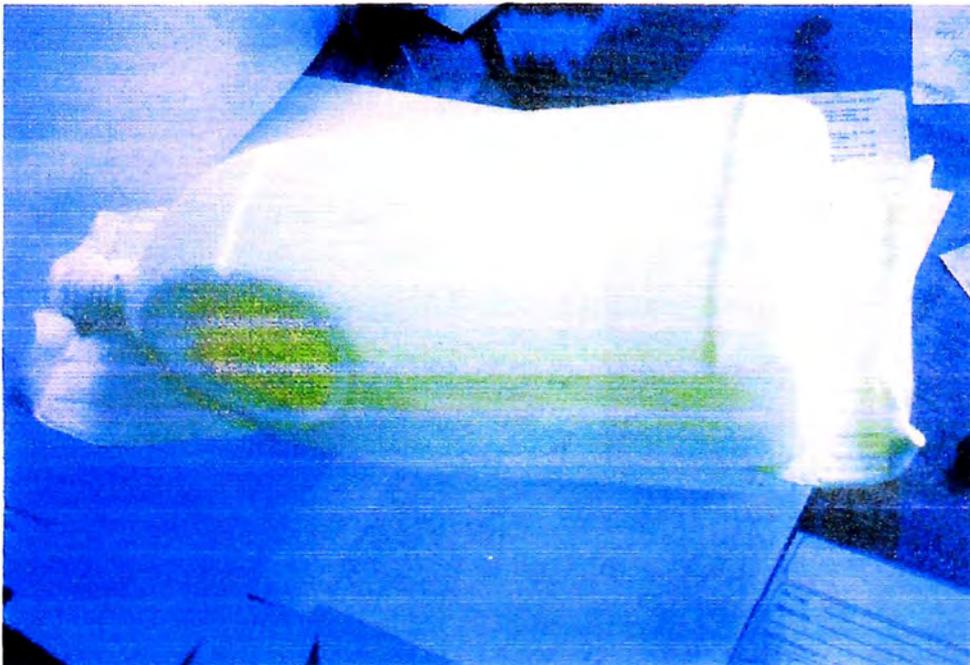
MATERIAL PETG - 1



BASE COLADA (PEAD)



ASA COLADA (PEAD)



COMPLETO (PEAD)



PVC - AZUL



PETG - PVC



PVC



PETG