

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas



**MEDICION Y EVALUACION DE LA PRODUCTIVIDAD
ORIENTADO AL EMPAQUE**

INFORME DE INGENIERIA

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

Adolfo E. Valencia Napán

LIMA - PERU

1994

Este trabajo lo dedico :

A mis amados padres: Carolina e Ignacio

**A mis queridos hijos : Gustavo,
Guillermo,
Carlos
Gerardo ,y**

A Bertha, compañera de mi vida

INDICE

MEDICION Y EVALUACION DE LA PRODUCTIVIDAD ORIENTADO AL EMPAQUE

I. INTRODUCCION

II. DEFINICIONES Y CONCEPTOS ACERCA DE LA PRODUCTIVIDAD

- 2.1. DEFINICION DE PRODUCTIVIDAD**
- 2.2. DESARROLLO DE PRODUCTIVIDAD**
- 2.3. SINTOMAS DE BAJA PRODUCTIVIDAD**
- 2.4. CONSECUENCIAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD**
- 2.5. EFECTOS AL INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD**
- 2.6. FILOSOFIA DE PRODUCTIVIDAD / CALIDAD**
- 2.7. QUE MOTIVA LA PRODUCTIVIDAD ?**

III. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA EMPRESA

- 3.1. BREVE DESCRIPCION DE LA EMPRESA**
 - 3.1.1. HISTORIA DE LA EMPRESA**
 - 3.1.2. HECHOS Y DATOS RELEVANTES**

- 3.2. ORGANIZACION DE LA ESTRUCTURA EMPRESARIAL**
 - 3.2.1. FORMAS DE ORGANIZACION**
 - 3.2.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL AREA DE PRODUCCION**
 - 3.2.3. ANALISIS Y PROPUESTAS**
 - 3.2.4. DETALLE DE DISTRIBUCION DE PERSONAL**
 - 3.2.5. CONSOLIDADOS DE DISTRIBUCION DEL PERSONAL**
 - 3.2.6. PRINCIPIO DE WICKHAM SKINNER**
 - 3.2.7. COMENTARIOS AL PRINCIPIO DE SKINNER**

- 3.3. ORGANIZACION DE LOS PROCESOS**
 - 3.3.1. LINEAS DE PRODUCCION**
 - 3.3.2. MAQUINARIAS Y EQUIPOS**
 - 3.2.1. DESCRIPCION**
 - 3.2.2. ESTADO ACTUAL**
 - 3.2.3. ANALISIS Y PROPUESTAS**
 - 3.3.3. PROCESOS PRODUCTIVOS**
 - 3.3.3.1. INYECCION**
 - 3.3.3.2. EXTRUSION**
 - 3.3.3.2.1. MONOEXTRUSION**
 - 3.3.3.2.2. COEXTRUSION**

- 3.3.3.3. IMPRESION**
 - 3.3.3.3.1. FLEXOGRAFIA**
 - 3.3.3.3.2. HUECOGRABADO**
 - 3.3.3.3.3. COMPARACION EVALUATIVA**
- 3.3.3.4. LAMINACION**
 - 3.3.3.4.1. HUMEDA O CON SOLVENTES**
 - 3.3.3.4.2. SECA O CON PARAFINA**
- 3.3.3.5. SELLADO TERMICO**
- 3.3.3.6. CORTE / REFILADO**
- 3.3.3.7. REPUJADO / GOFRADO**

- 3.4. DISPOSICION DE LA PLANTA**
 - 3.4.1. LAY-OUT ACTUAL**
 - 3.4.2. PLAN DE CRECIMIENTO EMPRESARIAL**
 - 3.4.2.1. ACCIONES DE MEJORA**
 - 3.4.2.2. ACCIONES DE INNOVACION**

IV. DIAGNOSTICO Y EVALUACION DE LAS FUNCIONES DE PRODUCCION

- 4.1. PLANIFICACION DE LA PRODUCCION**
 - 4.1.1. NORMALIZACION**
 - 4.1.2. SISTEMAS DE CODIFICACION**
 - 4.1.3. CRITERIOS DE CODIFICACION**
 - 4.1.4. SISTEMA DE LISTA DE PIEZAS**
 - 4.1.5. SISTEMA DE PLANES DE TRABAJO**
 - 4.1.6. REGISTRO DE RECURSOS FISICOS Y MATERIALES**
 - 4.1.7. PROCESAMIENTO ELECTRONICO DE DATOS**
- 4.2. ECONOMIA DE MATERIALES**
 - 4.2.1. DETERMINACION DE NECESIDADES**
 - 4.2.2. ALMACENAMIENTO**
 - 4.2.3. CLASIFICACION DE MATERIALES**
 - 4.2.4. REGISTRO DE STOCKS**
 - 4.2.5. ESTRATEGIAS DE ALMACENAMIENTO**
 - 4.2.6. MERCADO DE COMPRAS**
 - 4.2.7. PROGNOSIS DE NECESIDADES**
 - 4.2.8. PROCESAMIENTO ELECTRONICO DE DATOS**
- 4.3. RESGUARDO DE LA CALIDAD**
 - 4.3.1. ORGANIZACION DEL DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD**
 - 4.3.2. CONFLICTO ENTRE OBJETIVOS**
 - 4.3.3. DEPARTAMENTO DE DESARROLLO**

- 4.3.4. PLANIFICACION DE PRUEBAS
- 4.3.5. CONTROL DE MATERIALES RECIBIDOS
- 4.3.6. PRUEBAS
- 4.3.7. FALLAS POSIBLES
- 4.3.8. PRUEBAS AL AZAR
- 4.3.9. COMPILACION DE RESULTADOS
- 4.3.10 COSTOS DE CALIDAD

4.4. SISTEMA DE INFORMACION GERENCIAL

- 4.4.1. ORIGEN Y ANTECEDENTES
- 4.4.2. ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL
- 4.4.3. ESTUDIO DE EVALUACION DEL SISTEMA DE INFORMACION GERENCIAL
 - 4.4.3.1. TECNICAS DE EVALUACION APLICADAS
 - 4.4.3.2. RESULTADO DE ENTREVISTAS
 - 4.4.3.3. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE EVALUACION
 - 4.4.3.4. RECOMENDACIONES

V. MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD

5.1. DESARROLLO DE MEDICIONES APROPIADAS

5.2. RAZONES E INDICES

5.3. ASPECTOS QUE DIFICULTAN LA IMPLEMENTACION DE SISTEMAS DE MEDICION

- 5.3.1. LAS MEDICIONES TIENDEN A SER MUY AMPLIAS
- 5.3.2. LAS MEDICIONES SE CENTRAN EN LAS ACTIVIDADES Y NO EN LOS RESULTADOS
- 5.3.3. INSUMOS SE SIMPLIFICAN DEMASIADO O SE EXCLUYE FACTORES IMPORTANTES
- 5.3.4. PROCESOS DE TRABAJO COMPLICADOS

5.4. CRITERIOS DE MEDICIONES SIGNIFICATIVAS

VI. DISENO DE UN SISTEMA DE MEJORAMIENTO DE PRODUCTIVIDAD

6.1. PLANTEAMIENTO DE LA METODOLOGIA DE LOS SIETE PASOS

- 6.1.1. SELECCION DE LOS PROBLEMAS
- 6.1.2. CUANTIFICACION Y SUDIVISION DEL PROBLEMA SELECCIONADO
- 6.1.3. ANALISIS DE CAUSAS RAICES ESPECIFICAS
- 6.1.4. ESTABLECIMIENTO DEL NIVEL DE DESEMPEÑO EXIGIDO (METAS)
- 6.1.5. DISENO Y PROGRAMACION DE SOLUCIONES
- 6.1.6. IMPLANTACION DE SOLUCIONES
- 6.1.7. ESTABLECIMIENTO DE ACCIONES DE GARANTIA

6.2. DEFINICION DE ACCIONES INMEDIATAS DE MEJORAMIENTO

6.2.1. DEFINICION DE PROBLEMAS DE SOLUCION OBVIA

6.2.2. ANALISIS DE PROBLEMAS SELECCIONADOS

6.2.3. PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO

6.2.4. RESULTADOS DE APLICACION DE PROPUESTAS

6.3. APLICACION DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

VIII. APENDICES

8.1. TECNICAS Y HERRAMIENTAS DE ACCIONES DE MEJORAMIENTO

8.1.1. DIAGRAMA DE CARACTERIZACION DE LA UNIDAD

8.1.2. TORMENTA DE IDEAS

8.1.3. TECNICA DE GRUPO NOMINAL

8.1.4. DIAGRAMA DE PARETO

8.1.5. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

8.1.6. MATRICES DE SELECCION

8.2. ESTRATEGIAS DE ALMACENAMIENTO

8.2.1. ESTRATEGIA (S,T)

8.2.2. ESTRATEGIA (s,S)

8.2.3. ESTRATEGIA (s,Q)

8.2.4. ESTRATEGIA (s,S,T)

8.2.5. ESTRATEGIA (s,Q,T)

8.3. PLANO DE DISTRIBUCION DE PLANTA

IX. BIBLIOGRAFIA

I. INTRODUCCION

MEDICION Y EVALUACION DE PRODUCTIVIDAD ORIENTADO AL EMPAQUE

I. INTRODUCCION

Se ha hablado mucho de productividad, pero la gente sigue pensando en términos de mayor producción y menos costos, y así encontraremos definiciones como:

- ... Mejora o aumento del rendimiento en la producción.
- ... Capacidad o grado de producción por unidad de trabajo.
- ... Relación entre los recursos invertidos y los beneficios obtenidos.

Como ésta hay otras definiciones sobre productividad, pero todas conducen al mismo fin: la obtención de los máximos beneficios con los mínimos recursos.

Maximizar beneficios y minimizar recursos no parecen haber sido dos conceptos compatibles. Tradicionalmente se ha pensado y actuado en la línea de mayor producción, más máquinas, más hombres, más turnos o más presión en el personal, e incluso pensamos en el establecimiento de incentivos económicos ("más produces más ganas").

Pero lo anterior, estrictamente hablando, no es productividad, o no como se entiende en su concepto moderno.

Las definiciones anteriores son simplemente la forma de medir la productividad, nos dan una idea del nivel alcanzado al momento de su medición" es por tanto, la forma estática de la productividad.

Sin embargo, con medirla no logramos incrementarla y hemos encontrado muchos casos en que se pasan los años tomando información sobre productividad, pero sin hacer nada para mejorarla, por lo que más valdría dejar de medirla.

En el presente estudio, se expondrá el Proyecto para mejorar la Productividad en una empresa fabricante de empaques o envases flexibles especiales, y las aplicaciones inmediatas que se efectivizaron con tal fin. Aún cuando la aplicación de este proyecto fué aceptada por el alto nivel gerencial, su aplicación no pudo hacerse en la totalidad de lo propuesto ni con la velocidad deseada.

II. DEFINICIONES Y CONCEPTOS ACERCA DE DE LA PRODUCTIVIDAD

II. DEFINICIONES Y CONCEPTOS ACERCA DE LA PRODUCTIVIDAD

2.1. DEFINICION DE PRODUCTIVIDAD

Es una actitud mental que promueve la creación de una manera de hacer el trabajo más fácil y más eficientemente, con menos esfuerzo y menos recursos; fomenta la capacidad de hacer cosas mejores y hacer mejor las cosas, buscando a través del personal el óptimo aprovechamiento de los recursos materiales.

Partiendo de esta definición global, podemos intentar esbozar definiciones de acuerdo a los siguientes criterios:

Desde el punto de vista estático : Productividad es la relación entre la producción y los factores que intervienen en ella.

Desde el punto de vista dinámico : Es la actitud mental que busca el mejoramiento de esta relación mediante mejores métodos productivos.

Desde el punto de vista de su finalidad : El mejoramiento de dicha relación debe hacerse en beneficio del personal, compartiendo los beneficios a través de remuneración económica y mejores condiciones de trabajo; del empresario con mejores dividendos y desarrollo de la empresa; y del consumidor mediante mejores productos y precios justos.

En general : Productividad es producir más y mejor, y con menos esfuerzo.

2.2. DESARROLLO DE LA PRODUCTIVIDAD

Si se analiza el desarrollo de la productividad, podemos encontrar dos caminos para mejorarla:

1. **El Tecnológico.** Es decir, con la aplicación de los avances científicos y tecnológicos, traducidos en nuevas maquinarias, más rápidas, más eficientes, más automáticas, etc., o en nuevos procesos con nuevos materiales, mejores herramientas, etc., que sin lugar a dudas han sido determinantes para lograr importantes avances en la productividad.
2. **El Humano.** Este parece ser el más importante para lograr los planes y objetivos de las empresas y, en consecuencia, el desarrollo del país. Y es que cualquier compañía que se establece planea su operación con base en el equipo y maquinaria disponible en el mercado, considerando que operará de

acuerdo con la eficiencia de diseño. Además, todos los cálculos económicos y financieros se hacen con estos considerandos, y cuando llega a contemplarse una eficiencia menor, entonces se encarece el producto y salimos del mercado o el usuario paga la ineficiencia.

Mejorar la productividad por el camino humano no es hacer solamente al hombre más productivo, sino a través de él lograr mejoras en los equipos, en la operación de las máquinas, en el rendimiento de las materias primas y, en general, en todos los recursos que la gente maneja y controla.

2.3. SINTOMAS DE BAJA PRODUCTIVIDAD

Es frecuente que no apreciemos cuando baja la productividad hasta que sus efectos son irreversibles. La baja productividad es una enfermedad mortal para las empresas y, como todo padecimiento, tiene síntomas que si se detectan a tiempo es posible corregir y enderezar el rumbo. El primer paso es no ver todo con "lentes color de rosa", sino darle la importancia debida a los hechos que se presentan.

Cuando algunos de los siguientes factores se presentan de manera más frecuente que los promedios aceptados como "normales" histórica y estadísticamente en la propia empresa o en industrias del ramo, se consideran como síntomas de baja productividad y, por lo tanto, deben ser atendidos y solucionados:

- * Ausentismo
- * Accidentes
- * Tardanzas
- * Reclamaciones
- * Robos
- * Rotación de personal
- * Descompostura de máquinas
- * Baja calidad
- * Baja producción

2.4. CONSECUENCIAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD

Si la productividad decrece:

- * El costo de la producción aumenta
- * Se tiene menos competitividad
- * Se reducen las ventas

- * Disminuyen las utilidades
- * Se desmoraliza el personal
- * Baja más la productividad
- * Los costo aumentan nuevamente

El ciclo se repite hasta poner en peligro la continuidad de la empresa

2.5. EFECTOS AL INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD

Si la productividad crece:

- * Los costos de producción disminuyen
- * Se tiene mayor competitividad
- * Mayor penetración en el mercado
- * Más ventas – mayor utilidad
- * Mayor satisfacción del personal
- * La productividad sigue creciendo.

Este ciclo positivo se repite.

2.6. FILOSOFIA DE PRODUCTIVIDAD – CALIDAD

La PRODUCTIVIDAD no quiere decir solamente más productos, sino mejor CALIDAD, servicio, atención y eficiencia. Todos son conceptos interrelacionados, y al fomentar alguno se mejoran todos y al afectar uno se reducen todos.

Mejorar la productividad es encontrar el camino para el desarrollo integral de la empresa, Esto se realiza con la participación de todo el personal en un ambiente de satisfacción y alta calidad en la vida laboral.

La productividad como la calidad es asunto de todos o no funciona.

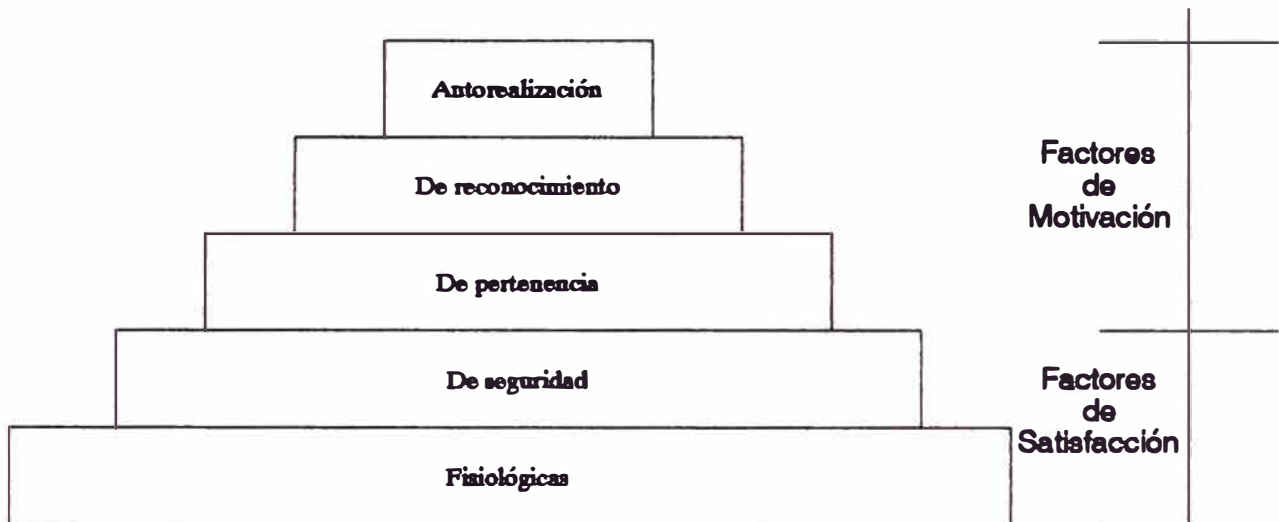
QUE TODO PRODUCTO, TODA ACTIVIDAD Y TODA RELACION HUMANA SE HAGA CON EL MAS ALTO SENTIDO DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD.

PRODUCTIVIDAD PRIMERO ... ¡CALIDAD SIEMPRE!

2.7. ¿ QUE MOTIVA A LA PRODUCTIVIDAD ?

Pero ¿qué es lo que mueve a la gente a buscar la productividad?. Para contestar esta pregunta se han realizado diversas investigaciones y se han escrito gran cantidad de libros. Haciendo una recopilación de éstos y de experiencias se puede hacer algunos planteamientos.

De acuerdo con la pirámide de Maslow, el ser humano tiene necesidades primarias y secundarias, como se ilustra en la siguiente figura:



Estas necesidades han sido contempladas de alguna manera por aquellas empresas que han tenido éxito con su personal, y que han establecido dos grupos de factores tendientes a satisfacerlas:

FACTORES DE SATISFACCION:

1. Salarios
2. Prestaciones
3. Políticas
4. Prácticas administrativas
5. Comportamiento del supervisor o jefe
6. Condiciones de trabajo.

Estos factores son considerados como los determinantes para lograr permanencia en un empleo, e incluso las empresas que mejor los implantan son buscadas por el personal. Aunque dichos factores contribuyen en parte a lograr productividad (más por seguridad de empleo que por motivación) no son suficientes para obtenerla, por lo que se han buscado y establecido otros factores llamados:

FACTORES DE MOTIVACION

- 1. Retos**
- 2. Logros**
- 3. Reconocimiento**
- 4. Responsabilidad**
- 5. Autodesarrollo**
- 6. Participación**

Si comparamos estos factores con la pirámide de Maslow, vemos que están dirigidos a la satisfacción de las necesidades de las etapas superiores. En otras palabras sólo satisfaciendo integralmente las necesidades del personal se logra su motivación hacia la productividad.

En la medida que el personal satisface sus necesidades en su trabajo, reacciona de alguna de las siguientes maneras:

- 1. La gente cuestiona casi todas las órdenes que recibe, busca cómo eludirlas, le gusta crear conflictos, siente un reto al hacerlo, forma grupos para tener fuerza: Se ha motivado negativamente.**
- 2. La gente obedece y hace solamente lo que ha detectado como su responsabilidad, No tiene iniciativa, busca como perder el tiempo sin ser sorprendido.**
- 3. La gente obedece y hace lo que se le ordena, no tiene iniciativa, no busca perder el tiempo, pero si lo hace sin sentirse responsable, está bien.**
- 4. La gente obedece y hace lo que se le dice, toma algunas iniciativas en acciones de rutina, no le gusta perder el tiempo, aun cuando no sea por su culpa.**
- 5. La gente conoce su trabajo y lo realiza, además de tomar iniciativas en su esfera de competencia, sugiere mejoras para su trabajo y el de otros.**
- 6. La gente conoce y realiza su trabajo, sugiere mejoras y participa en equipos de trabajo para detectar problemas y estudiar sus soluciones.**

Estas seis situaciones del personal en la empresa han sido tomadas de la realidad, Es fácil entender que no en todas las situaciones presentadas hay una atmósfera, propicia para la productividad, y que la más adecuada es la número seis, en donde el personal está realmente motivado y no sólo satisfecho con lo que hace.

III. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA EMPRESA

III. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA EMPRESA

3.1. BREVE DESCRIPCION DE LA EMPRESA

3.1.1. HISTORIA DE LA EMPRESA

Plastix Peruana S.A. está ligada estrechamente a la Industria Peruana.

Un 17 de Enero de 1947 se constituyó como empresa, siendo pionera de la fabricación de productos plásticos en el Perú, y manteniendo un liderazgo basado en eficiencia y seriedad.

Al inicio de sus actividades, se tenía sólo dos prensas de compresión y una de inyección, contando solamente con 6 trabajadores. Sus primeras producciones fueron de botones, enchufes y peines.

Venciendo las dificultades y deficiencias iniciales logró que sus productos tuvieran gran acogida, y ello obligó a la ampliación física de sus instalaciones. En el año 1952 se ubicó en otro inmueble de mayor capacidad, instalando 4 prensas compresoras, 3 de inyección y un pequeño taller de mecánica, con lo cual emprendió la fabricación de la línea de menaje doméstico y juguetería.

Fué en 1950, que construyó el edificio donde albergaría la nueva planta industrial, oficinas administrativas, almacenes de materia prima y de productos terminados. Se adelantó en adquirir la primera extrusora iniciando en nuestro medio la extrusión de film; también instaló la primera máquina de inyección para artículos de más de 2 kg, siendo una novedad en Lima.

A mediados de la década del '70, se puso más énfasis en la línea industrial de cajas de pescado, que fueron también las primeras en inyectarse en nuestro medio con autorización de la firma noruega "Stromberg", bajo rigurosos controles de calidad, que permitió su colocación en importante cantidad en el mercado interno y de exportación a Chile y Colombia; posteriormente se introdujo en el mercado varios productos de la línea avícola empezando por la Jaba para transportar pollos vivos, que significó una importante innovación de las antiguas cajas de madera, usadas para el efecto, lográndose además exportar a países del Grupo Andino.

En su llamada segunda expansión, a partir de la década de los '80, Plastix Peruana S.A. incrementó sus líneas de producción con la adquisición de modernas máquinas para realizar procesos más sofisticados en impresión rotográfica y laminados para ofrecer al mercado una amplia gama de envolturas flexibles laminadas o especiales.

3.1.2. HECHOS Y DATOS RELEVANTES

PLASTIX PERUANA S.A. es una compañía dedicada a la producción de envases plásticos rígidos y envolturas flexibles, orientados a su empleo en otras industrias.

El país tuvo en 1990 un año difícil: soportó los efectos más fuertes del ajuste económico impuesto por el nuevo gobierno. La inflación alcanzó el 7,650% (entorno con recesión). La devaluación en el mercado libre del dólar fue de 4,156%. Esta distorsión limitó el rendimiento, y aunado a la recesión imperante, hizo que la capacidad de utilización de la planta alcanzara apenas el 30% de la capacidad instalada.

A partir de esas fechas, la empresa soportó una fuerte competencia por los niveles de precios de sus productos finales y falta de liquidez para la compra de insumos.

Su situación económica y financiera fue deteriorándose paulatinamente, haciendo insostenible mantenerse operativa en condiciones tan críticas, por lo que por decisión de la Junta de Accionistas, paralizó sus actividades productivas desde el 31 de Agosto del presente año. A la fecha se encuentra en proceso de evaluación por INDECOPI.

3.2. ORGANIZACION DE LA ESTRUCTURA EMPRESARIAL

3.2.1. FORMAS DE ORGANIZACION

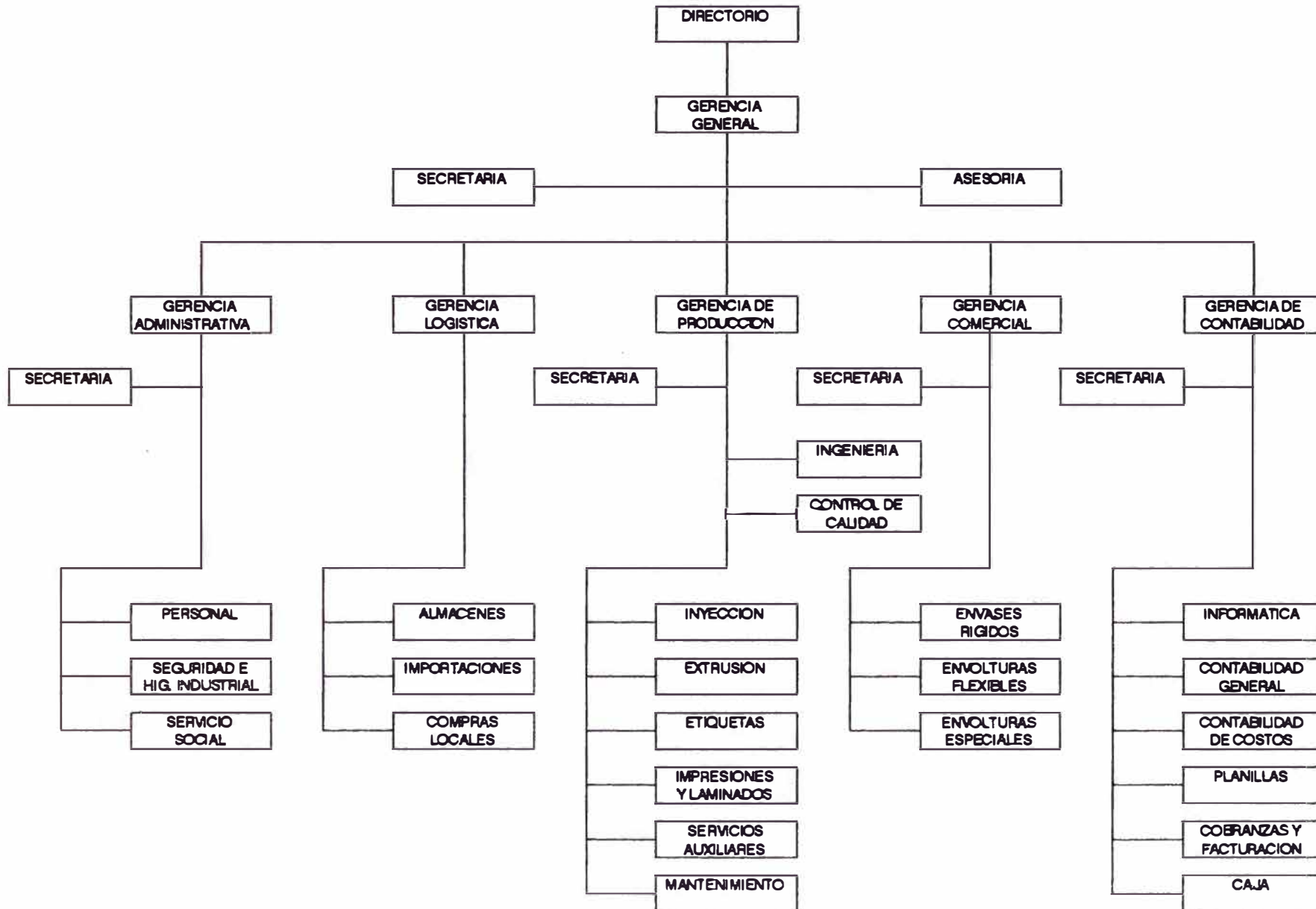
Plastix Peruana S.A. está organizada siguiendo un SISTEMA LINEAL CON ASESORES. Esta unidad de asesoría se ubica en el más alto nivel jerárquico, esto es, está adjudicada a la Gerencia General de la empresa.

Asimismo respeta la DIVISION POR EJECUCION o FUNCIONAL, que en este caso, considera las siguientes sectores principales:

- * Gerencia Administrativa.
- * Gerencia Logística.
- * Gerencia de Producción.
- * Gerencia Comercial.
- * Gerencia de Contabilidad.

Esta estructura empresarial se detalla mediante el Organigrama en forma de columna que se presenta en página adjunta.

ORGANIGRAMA INTEGRAL DE PLASTIX PERUANA S.A.



3.2.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL AREA DE PRODUCCION

El área productiva mantiene las mismas características de la Organización integral de la empresa. Es más notorio en el organigrama adjunto, el principio de unidad de mando de la organización lineal: un solo jefe para un grupo de subordinados.

Se observa también que los Departamentos de Ingeniería y de Control de Calidad cumplen funciones de apoyo directo a la Gerencia de Producción.

3.2.3. ANALISIS Y PROPUESTAS

Al evaluar la estructura organizativa de Plastix Peruana S.A., se puede afirmar que la forma de organización adoptada (Sistema Lineal con Asesoría) no ha ocasionado problemas, a lo largo de su existencia, ya que los niveles de responsabilidad, las atribuciones y facultad de dar órdenes están estipulados claramente. Por otro lado, la División por ejecución se ajusta a las características de la empresa en estudio.

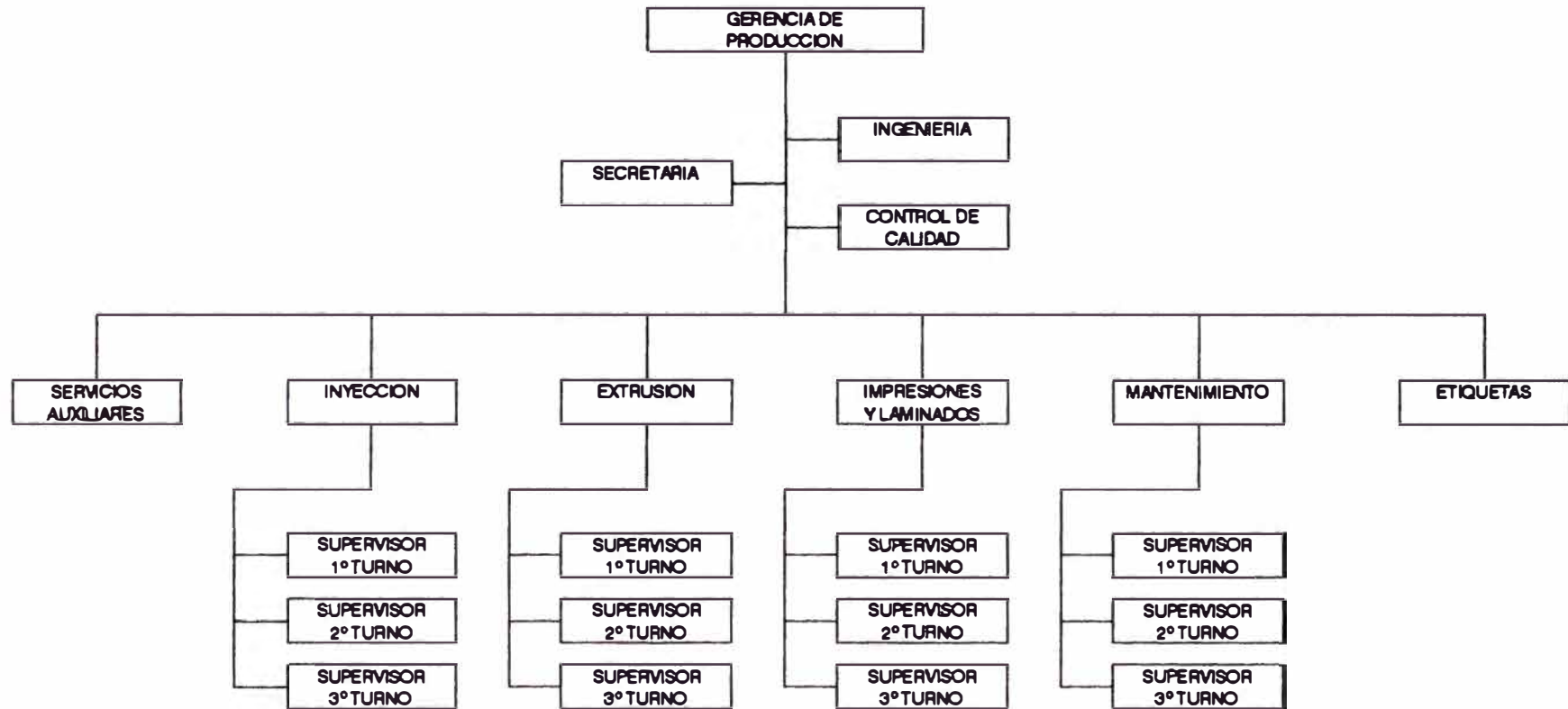
Asimismo debe hacerse notar que este aceptable funcionamiento de la organización, no cuenta con el respaldo formal y necesario de un MANUAL DE FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES. A pesar de planteamientos en ese sentido, no se ha logrado efectivizar esta propuesta.

La única situación de conflicto en esta estructura organizacional, se presenta con el Dpto. de Control de Calidad que brinda apoyo y depende de la Gerencia de Producción, por lo que no ha tenido en la mayoría de casos la posibilidad de demostrar autonomía y hacer valer sus atribuciones en las labores productivas de la planta. Esto podría cambiar, si se plantea reubicar a este Dpto. de tal modo que no dependa de la Gerencia responsable de la Producción, sino de la Gerencia General, manteniendo su nivel en el organigrama, pero con capacidad de decidir y opinar autónomamente y con criterios técnicos.

Del mismo modo, el Dpto. de Informática, debería constituir una unidad de apoyo a todas las áreas de la empresa, y no ser absorbido en su capacidad de producción para cumplir con las unidades del área administrativa. Se le debería dar un tratamiento similar al caso anterior.

En ambos casos los planteamientos de reubicación organizacional de estos dos departamentos, han sido desestimados y han prevalecido los criterios de los niveles gerenciales que son responsables directos de éstos.

ORGANIGRAMA DEL AREA PRODUCTIVA

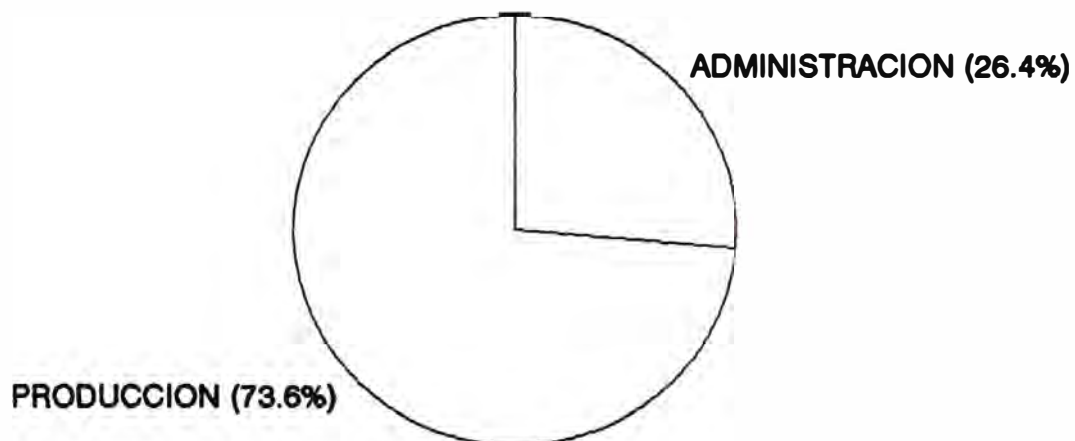


3.2.4. DETALLE DE DISTRIBUCION DE PERSONAL

A R E A	CARGO	SUB TOTAL	TOTAL
GERENCIA GENERAL	Gerente	1	2
	Secretaria	1	
ADMINISTRACION	Gerente	1	5
	Secretaria	1	
	Personal	1	
	Seguridad e Hig.Industrial	1	
	Servicio Social	1	
LOGISTICA	Gerente	1	16
	Almacenes	12	
	Importaciones	1	
	Compras Locales	2	
PRODUCCION	Gerente	1	109
	Secretaria	1	
	Ingeniería	3	
	Control de Calidad	2	
	Inyección	30	
	Extrusión	12	
	Etiquetas	7	
	Impresiones/Laminados	27	
	Mantenimiento	18	
	Servicios Auxiliares	8	
COMERCIAL	Gerente	1	6
	Secretaria	1	
	Envases Rígidos	1	
	Envolturas Flexibles	2	
	Envolturas Especiales	1	
CONTABILIDAD	Gerente	1	10
	Secretaria	1	
	Informática	2	
	Contabilidad General	2	
	Contabilidad de Costos	1	
	Planillas	1	
	Cobranzas y Facturación	1	
	Caja	1	
T O T A L			148

3.2.5. CONSOLIDADOS DE DISTRIBUCION DEL PERSONAL

RESUMEN GENERAL



ADMINISTRACION	39
PRODUCCION	109
	148

RESUMEN POR AREAS

ARFA	EMPLEADOS	OBREROS	TOTAL	ASESORIA
Gerencia General	2	--	2	1
Administración	5	--	5	--
Logística	8	8	16	--
Producción	38	71	109	--
Comercial	6	--	6	--
Contabilidad	10	--	10	--
TOTALES	69	79	148	1

3.2.6. PRINCIPIO DE WICKHAM SKINNER (*)

PRODUCCION ES EL ESLABON PERDIDO DE LA ESTRATEGIA EMPRESARIAL. LA GERENCIA DEBE PRESTAR ATENCION A LA ACTIVIDAD QUE CONCENTRA Y ES RESPONSABLE DEL 75% DE LA INVERSION DE LA EMPRESA, EL 80% DE SU PERSONAL Y EL 85% O MAS DE LOS COSTOS, Y CUYO TRATAMIENTO POR LA ALTA GERENCIA DEBE SER FUNDAMENTALMENTE ESTRATEGICO Y NO MERAMENTE OPERACIONAL

(*) Profesor Principal de la Universidad de Harvard.

3.2.7. COMENTARIOS AL PRINCIPIO DE SKINNER

De acuerdo a este principio, la distribución del personal de la empresa debe tener la siguiente proporcionalidad : 20% en áreas administrativas y 80% en áreas que se relacionan directamente con las actividades productivas.

En el caso de Plastix Peruana S.A. se tienen porcentajes aproximados a estos valores deseables, ya que presentan una estructura de 26% de personal en áreas administrativas y 74% relacionados con la producción.

3.3. ORGANIZACION DE LOS PROCESOS

3.3.1. LINEAS DE PRODUCCION

a. LINEA DE INYECCION

En esta línea en la que se fabrican diferentes envases rígidos y cajas industriales, se cuenta con 10 máquinas inyectoras, una línea completa de impresión serigráfica y 2 máquinas impresoras al calor. Igualmente se cuenta con 31 moldes, que permiten tener gran variedad en nuestra producción.

b. LINEA DE EXTRUSION

En esta línea se fabrican envases flexibles, tales como : mangas, láminas y bolsas de polietileno, los que pueden ser de color natural o pigmentadas. De ser necesario, pueden ser impresas, lo que se logra en máquinas de impresión de otra línea de producción.

Se cuenta con 1 coextrusora de 2 capas, 2 extrusoras y 2 máquinas selladoras. Debe resaltarse que una de estas máquinas selladoras ha sido modificada para realizar cortes transversales, los que permiten la obtención de hojas (resmado). Esta máquina así modificada se emplea en la fabricación de etiquetas de papel.

c. LINEA DE IMPRESIONES Y LAMINADOS

En esta línea se fabrican envases flexibles especiales, en los que se emplean una gran variedad de sustratos, los que pueden combinarse en complejos simples o laminados.

Se tienen 3 máquinas impresoras de huecograbado, una máquina impresora flexográfica, 2 máquinas laminadoras, 5 máquinas cortadoras rebobinadoras.

Del total de impresoras de huecograbado, una de ellas se emplea exclusivamente en la impresión de bobinas para fabricar etiquetas de papel. Igualmente sucede con una de las cortadoras/rebobinadoras.

d. LINEA DE ETIQUETAS DE PAPEL

En esta línea se producen las etiquetas para las diversas marcas de cerveza. Se cuenta con una guillotina computarizada y una máquina troqueladora. Para realizar las operaciones de impresión, refilado y resmado de las bobinas, se hace uso de las máquinas correspondientes que pertenecen a las otras líneas productivas (Impresión y Extrusión).

e. AREA DE SERVICIOS

Como auxiliares a la producción, se cuenta con un equipo completo de fotomecánica, galvano, rectificación y grabación para la obtención de cilindros grabados a usarse en las impresoras de huecograbado, y las planchas de clisés que se usan en la máquina flexográfica.

3.3.2. MAQUINARIAS Y EQUIPOS

3.3.2.1. DESCRIPCION

a. LINEA DE INYECCION

*** INYECTORAS**

DENOMINACION	CAPACIDAD DE INYEC. g	CAPACIDAD PLASTIF. kg/h	FUERZA DE CIERRE TM	FECHA DE ADQUISICION
Anker 165	160	50	165	Dic 1979
Toshiba 200	520	105	200	Mar 1972
Anker 250	280	150	250	Abr 1979
Toshiba 315	860	150	315	Oct 1973
Italtech 500	1,450	200	500	Abr 1987
Toshiba 630	2,450	300	630	Mar 1972
Triulzi 750	2,400	480	750	Jul 1983
Imi 900	4,600	420	900	Ene 1981
Toshiba 1250	8,000	550	1,250	Ago 1976
Imi 8000	6,930	550	1,300	Nov 1981

*** IMPRESORAS DE PRODUCTOS DE INYECCION**

DENOMINACION	TIPO	FECHA DE ADQUISICION
Kensol A / B	Al calor – Cajas	Oct 1982
Kamman	Serigráfica – Cajas y Baldes	Abr 1974

* **MOLDES O MATRICES**

DENOMINACION	FECHA DE ADQUISICION
Caja para frutas	Dic 1983
Tina de 40 lt	Set 1982
Tina de 50 lt	Ene 1982
Tapa de Caja descartable	Set 1986
Caja descartable chica	Set 1986
Caja descartable mediana	Set 1986
Caja descartable grande	Set 1986
Caja de Cerveza de 24 cavidades – 310 ml	Mar 1972
Caja de Gaseosa de 24 cavidades	Feb 1982
Caja de Cerveza de 12 cavidades (doble) – 620 ml	Mar 1972
Caja de Cerveza de 12 cavidades (doble) – 620 ml	Mar 1972
Caja de Cerveza de 12 cavidades – 1.1 lt	Oct 1993
Caja de Gaseosa de 12 cavidades – Trabable	Feb 1982
Caja de Gaseosa de 12 cavidades – Apllable	Ene 1982
Caja de Gaseosa de 6 cavidades	Abr 1983
Caja Industrial de 70 lt	Ene 1982
Caja Industrial de 42 lt	Ene 1982
Caja Industrial de 40 lt	Set 1971
Jaba para pollo con accesorios	Dic 1974
Comedero de pollo	Dic 1974
Caja de transporte de pollo BB	Dic 1974
Bandeja portahuevos	Mar 1982
Caja de transporte portahuevos	Mar 1982
Balde de 20 lt	Feb 1981
Tapa dura de balde de 20 lt	Feb 1981
Tapa mermelada de balde de 20 lt	Feb 1981
Balde cónico de 4 lt con tapa	Mar 1988
Balde nuevo de 4 lt con tapa	Mar 1988
Balde de 1 lt con tapa	Mar 1988
Balde americano de 4 lt con tapa	Nov 1983
Piso industrial	Dic 1974

Toda la maquinaria se encuentra operando y si bien es cierto no es moderna ni cuenta con controles computarizados, con un adecuado mantenimiento que se le brinde, pueden operar competitivamente en el mercado.

b. LINEA DE EXTRUSION

* EXTRUSORAS

DENOM.	ANCHO DE MANGA pulg	ESPESOR DE FILM pulg	PROD. PROM. Kg/h	FECHA DE ADQUISICION
Dolci	17 - 70	0.001 - 0.008	60 - 130	Set 1982
Demag	17 - 40	0.001 - 0.005	70 - 90	May 1981
Alpine	15 - 35	0.001 - 0.003	25 - 38	Jul 1982

* SELLADORAS

DENOM.	ANCHO DE BOLSA pulg	LARGO DE BOLSA pulg	PROD. PROM. pz/h	FECHA DE ADQUISICION
Elba	5 - 45	8 - 45	2,400 - 4,800	Mar 1982
NPU	3 - 50	3 - 90	2,400 - 12,000	Jul 1986

c. LINEA DE IMPRESIONES Y LAMINADOS

* IMPRESORAS

DENOM.	SISTEMA	N° DE COLORES	ANCHO UTIL IMP. mm	PROD. PROM. kg/h	FECHA DE ADQUISICION
Minar	H	6	900	100	Set 1982
Rotocalco	H	4	900	125	Abr 1987
Bicici	H	3	400	25	Dic 1967
Flexo	F	4	800	50	Mar 1974

* LAMINADORAS

DENOM.	TIPO DE ADHESIVO	ANCHO UTIL LAM. mm	PROD. PROM. kg/h	FECHA DE ADQUISICION
Rotocalco A	Con Solvente	900	125	Ene 1984
Rotocalco B	Con Parafina	900	125	Set 1984

* CORTADORAS/REBOBINADORAS

DENOMINACION	ANCHO UTIL CORTE mm	PROD. PROM. kg/h	FECHA DE ADQUISICION
Cortadora A	900	100	Dic 1980
Cortadora B	900	100	Dic 1981
Cortadora C	900	100	Dic 1983
Cortadora D	900	100	Feb 1986
Cortadora E	1,300	150	Feb 1986

Con la excepción de las Impresoras Bicici y Flexo, que son máquinas antiguas y poco prácticas, las demás con el mantenimiento que se les dá permiten producir una apreciable variedad de envolturas de impresiones y laminados.

d. LINEA DE ETIQUETAS DE PAPEL

DENOMINACION	PROD. PROM. kg/h	FECHA DE ADQUISICION
Guillotina Polar 115	300	Oct 1991
Troqueladora Lombardi L-23	200	Jul 1991

e. AREA DE SERVICIOS

DENOMINACION	MARCA	FECHA DE ADQUISICION
<u>SECCION GALVANO</u>		
1 Baño de cobreado	ACIGRAF	1982
1 Baño de cromado	ACIGRAF	1982
1 Baño de niquelado	ACIGRAF	1982
2 Tinas de desengrasado electrolítico	ACIGRAF	1982
1 Tina de descromado y pulido	ACIGRAF	1982
4 Rectificadores de corriente	ACIGRAF	1982
4 Tableros de control Comando de cada baño		1982
<u>SECCION RECTIFICADO</u>		
1 Pulidora/rectificadora	ACIGRAF	1982
1 Rectificador de corriente	ACIGRAF	1982
<u>SECCION GRABACION</u>		
1 Insoladora	ACIGRAF	1982
1 Sensibilizadora – Grabadora múltiple	ACIGRAF	1982
1 Regenerador de baño con control de pH	ACIGRAF	1982
1 Rectificador de corriente	ACIGRAF	1982
<u>SECCION FOTOMECANICA</u>		
1 Ampliadora vertical THEINER 2031 – X		1985
1 Ampliadora VARIOSCOPE-60	AGFA	1980
1 Equipo CYREL DUPONT :		1979
a. Prensa de exposición		
b. Secadora		
c. Procesadora		
1 Prensa de contacto EXPO 140/UV		1983

3.3.2.2. ESTADO ACTUAL

a. LINEA DE INYECCION

En general, el estado de las máquinas es regular en cuanto a la parte eléctrica se refiere. Los cables delgados de control se encuentran en el suelo pudiendo quebrarse. Falta limpieza en el lugar.

b. LINEA DE EXTRUSION

b.1. COEXTRUSORA DOLCI

- * Estado general : Bueno. Hay partes de la máquina que han sido removidas (Calefacción de cabezal) o desmanteladas (Cabezal N° 2 de 400 mm, sistema de prejalado) que deben ser completados nuevamente. Accesorios y repuestos dispersos en el área de trabajo.
- * Parte mecánica : correcciones menores (polines).
- * Parte eléctrica :
 - La llave general debe ser termomagnética.
 - Motores principales : falta ventilación. Cambiar el filtro de los ventiladores, o mejor aún, elaborar un filtro más grande.
 - Reguladores de motores principales: los fusibles deben ser originales (tipo ultrarápido) para proteger los tiristores.
 - Tableros Hay arreglos provisionales que deben ser eliminados. Deben ordenarse los cables.
 - Calefacción : es recomendable utilizar resistencias originales importadas (las nacionales no han dado buenos resultados) Es recomendable tener 2 juegos de resistencias de repuesto. Las termocuplas deben estar conectadas correctamente a presión. Se deben utilizar cables siliconados o de asbesto, de calibres adecuados con una buena conexión. Eliminar cables recalentados o pelados. Utilizar enchufes importados adecuados. Calibrar periódicamente todos los pirómetros "in situ", chequeando con un termómetro digital. Colocar las tapas o fundas en su lugar para evitar accidentes del personal.
- * Embobinador : actualmente el motor de prejalado está fuera de servicio por falta de repuestos. El trabajo sin prejalado puede traer problemas de calidad de la película. Convendría utilizar ejes neumáticos.
- * Equipos de tratamiento : actualmente 2 equipos SCAE están trabajando, y 1 está malogrado por falta de repuestos. Los equipos no deben trabajar sin tapas de protección porque es muy peligroso.

Se sugiere mejorar el sistema (cables, electrodos, aisladores, puestas a tierra) e idear un sistema de alarma visual (circulina) que accione cuando falle el equipo de tratamiento y así evitar scrap. Se sugiere adquirir en un futuro, equipos más modernos y potentes (5 KVA) con sistemas de barras segmentadas para el ancho de tratamiento, de acuerdo a la producción sin necesidad de desarmar y cambiar electrodos.

b.2. EXTRUSORA DEMAG

- * Estado general : regular. Hay una aparente baja de producción cuya causa pueden ser temperaturas inadecuadas, falta de velocidad (regulador de motor principal) o desgaste de husillo.
- * Parte mecánica : correcciones menores (polines).
- * Parte eléctrica :
 - La llave general debe ser termomagnética.
 - Regulador de motor principal : colocar fusibles originales (ultrarápido). Se sugiere cambiar proximately el regulador por uno más moderno, ya que actualmente son más simples y robustos.
 - Tableros : eliminar arreglos provisionales, mejorar.
 - Calefacción : similar a la coextrusora Dolci.
 - Embobinador : usar ejes neumáticos.
 - Equipos de tratamiento : mejorar el sistema (cables, electrodos, aisladores, puestas a tierra). El equipo Pillar es débil para este extrusor.
 - Sistema de jalado : se recomienda cambiar el motorreductor PIV de velocidad variable por uno de corriente continua, ya que en el PIV se produce mucho desgaste mecánico.

b.3. EXTRUSORA ALPINE

- * Estado general : descuidado, falta armar cabezal.
- * Parte mecánica : cabezal rayado, faltan polines, falta armar el cabezal y el jalador.
- * Parte eléctrica :
 - La llave general debe ser termomagnética.
 - Los cables de entrada deben ser flexibles por la rotación.
 - En el Tablero de control, deben mejorarse y eliminarse los arreglos provisionales.
 - Calefacción : ver coextrusor Dolci.

b.4. SELLADORA ELBA

- * El estado de la máquina es satisfactorio. Es posible trabajarla como guillotina. Pero el motor principal no está diseñado para trabajar con papel (se requiere mayor fuerza), por lo que hay recalentamiento. Se tendría que utilizar uno más potente.
- * Hay problemas con la calefacción de las cuchillas. Utilizar resistencias originales y tener stock mínimo de 6 resistencias.
- * Se recomienda tener módulos electrónicos de repuesto, para poder intercambiar en casos de fallas y reparar posteriormente.
- * Guardar las distintas piezas sueltas y las cuchillas completas en el Almacén de repuestos.

b.5. SELLADORA NPU

- * El estado de la máquina es satisfactorio.

c. LINEA DE IMPRESIONES Y LAMINADOS

c.1. IMPRESORA MINAR

- * Estado general : regular.
- * Parte mecánica :
 - Polines: revisión y reparación general.
 - Ejes para cilindros : se sugiere tener 2 juegos completos aptos para producción.
 - Faltan rodillos de jebes. Se sugiere tener 2 juegos para tener suficientes rodillos en caso se tenga que vulcanizar o rectificar.
 - Succión de gases: ventiladores más potentes.
 - Bombas de tintas : faltan unidades. Utilizar bombas robustas de un solo tipo para todas las máquinas, con unidades de repuesto.
 - Faltan mejorar rodillos de enfriamiento.
 - Desembobinador : faltan piezas mecánicas, no funciona el cambio automático.
 - Calefacción insuficiente.
- * Parte eléctrica :
 - Tableros, cables: se pueden mejorar. Se deben arreglar los zócalos y limpiar el área alrededor de los tableros de fuerza.
 - Alumbrado : falta mejorar.

c.2. IMPRESORA ROTOCALCO

- * Estado general : regular.**
- * Parte mecánica :**
 - Sistema de control de tensión–sincronización : mecánicamente frágil. Utilizar un sistema más robusto y confiable.
 - Freno/embrague : funciona a base de presión neumática. El aire comprimido sin embargo contiene demasiada agua e impurezas que malogran los componentes neumáticos. Se recomienda instalar una adecuada unidad de lubricación y filtración en la entrada. Se podrían cambiar los embragues y frenos por unidades electromagnéticas.
 - Rodillos de enfriamiento : falta mejorar.
 - Sistema de cuchillas: hay problemas de ajuste a los cilindros, además se traban. Conviene modificar.
 - Eje para cilindros : deben existir 2 juegos completos.
 - Ejes con rodillos de jebe : 2 juegos completos.
 - Canecas : 2 juegos por máquina.
 - Bombas de tinta : similar a la Minar.
 - Polines : revisión total y cambio de rodamientos.
 - Rodillo superior de jebe : se deforma por el calor del cilindro, por lo que conviene cambiar de revestimiento.
- * Parte eléctrica :**
 - La llave general debe ser termomagnética.
 - Calefacción : insuficiente por haber resistencias malogradas.
 - Tablero, cables : falta mejorar.
 - Alumbrado : falta mejorar.

c.3. IMPRESORA BICICI

- * Estado general : regular.**

c.4. IMPRESORA FLEXOPRINTING

- * Estado general : regular.**

c.5. LAMINADORA ROTOCALCO

- * Estado general : regular.**
- * Parte mecánica :**
 - Freno/Embrague : igual que la Impresora Rotocalco.
 - Fajas de motores : cambiar a fajas dentadas (deslizamientos).
 - Reductor de velocidad variable PIV: falta un variador de velocidad entre el rodillo de aplicación y la calandra (salida del túnel de secado) para poder regular la tensión de jalado.

- **Succión de gases:** debe instalarse un extractor más potente. Actualmente hay vibración, faltan cambiar fajas.
- **Bomba de alimentación a la caneca:** falta. Colocar una bomba adecuada en un tanque pequeño móvil y cerrado.
- **Eje neumáticos :** faltan reparar.
- **Polines :** revisión general, rodamientos.
- **Rodillos de enfriamiento :** faltan mejorar.
- * **Parte eléctrica :**
 - **La llave general debe ser termomagnética.**
 - **Calefacción :** es insuficiente. Es posible alargar el túnel de secado. Hay resistencias malogradas. Se deben colocar rejillas a la toma de aire de los ventiladores para que no ingresen objetos extraños y malogren las paletas.
 - **Cables, tablero :** falta mejorar. Colocar tapas a transformador.
 - **Alumbrado :** falta mejorar.

c.6. LAMINADORA/PARAFINADORA ROTOCALCO

- * **Estado general :** regular.
- * **Parte mecánica :**
 - **Freno/Embrague :** igual que la impresora Rotocalco.
 - **Fajas de motores :** utilizar fajas dentadas.
 - **Bomba de alimentación a la caneca:** falta.
 - **Eje neumáticos :** faltan reparar.
 - **Polines, rodillos :** revisión general, rodamientos.
 - **Rodillos de enfriamiento :** faltan mejorar.
- * **Parte eléctrica :**
 - **La llave general debe ser termomagnética.**
 - **Cables, tablero :** falta mejorar.
 - **Alumbrado :** falta mejorar.
 - **Horno de parafina :** anticuado. Existen unidades completas y compactas para calentar la parafina. También se podría mejorar el horno actual mejorando el sistema de calentamiento (con un serpentín con aceite caliente conectado a un calentador). O se podría instalar una bomba de parafina para alimentar la caneca a través de una manguera flexible con calefacción incorporada.

c.7. CORTADORAS/REBOBINADORAS

- * **Estado general :** regular.
- **Reubicar las cortadoras a un lugar con mayor acceso y más área de trabajo.**
- **Colocar cajas de regular tamaño para depositar en ellas los refiles provenientes de los succionadores y tener así más limpieza, orden espacio en el área de trabajo.**

3.3.2.3. ANALISIS Y PROPUESTAS

Al revisar los Cuadros Detalle de máquinas, se puede ver fácilmente que en promedio éstas tienen más de 10 años como activos de Plastix Peruana S.A.

Y aún cuando se pueda decir que si se les brinda un adecuado mantenimiento, puede lograrse producciones aceptables en términos de especificaciones y calidad, la confrontación con las máquinas modernas que se ofertan actualmente nos hace ver una realidad que ya es insoslayable : La empresa que no se moderniza en lo que a tecnología se refiere está condenada al fracaso.

Los avances tecnológicos hacen insostenible una competencia, por ejemplo, de la impresora de 6 colores de Plastix Peruana que trabaja a una velocidad de 70 m/min frente a una similar moderna que lo hace a 300 m/min. Esta relación desfavorable de 4 a 1, trae por los suelos cualquier intento de equiparar una competencia que desde el inicio ya es desfavorable.

La situación difícil de falta de liquidez que afecta las posibilidades de mantener un adecuado abastecimiento de insumos y repuestos hace aún más difícil y casi nula la posibilidad de mantener Planes Preventivos y Correctivos de Mantenimiento, lo que ocasiona los intercambios de repuestos y el consiguiente "canibalizado de máquinas", que por lo general, se inutilizan y se convierten en "activos inútiles". Ante ésto, se puede deducir que la premisa inicial de que "dando un adecuado mantenimiento" , resulta más bien una esperanza y no una posibilidad realizable, por tanto, se debe resignar la empresa a trabajar con maquinarias inadecuadas y desprovistas de mantenimiento, y afrontar el reto planteado por empresas de la competencia, que sí se preocupan de mantener una política de constante innovación de sus máquinas y equipos lo que les permite participar con significativas diferencias en los resultados productivos.

Como conclusión se puede afirmar que la innovación es el camino que permitiría una posibilidad de recuperar presencia en el mercado de la fabricación de envases y empaques. Plastix Peruana debería orientar sus esfuerzos a la adquisición de nuevas máquinas para reemplazar a otras y agilizar los procesos productivos. Se sugirió la compra de 3 máquinas para este fin

Una coextrusora de 5 capas, una Laminadora sin solventes y una Impresora Flexográfica de tambor central.

3.3.3. PROCESOS PRODUCTIVOS

A continuación se explicará en forma sencilla, los procesos que se llevan a cabo para la labor productiva. Asimismo se adjuntan Diagrama de Operaciones de productos representativos de cada línea productiva

3.3.3.1. INYECCION

Consiste en "fundir" los pellets o gránulos de Polietileno de Alta Densidad, y en estado líquido "inyectar" y llenar un molde o matriz que es enfriado rápidamente para lograr endurecer este material y obtener el envase rígido o producto final.

Generalmente se pigmentan los gránulos de polietileno, en un paso previo en "tambores de coloreo", que mediante rotación logran que se homogenice la pigmentación del material con el colorante en polvo o en gránulos (masterbatch).

3.3.3.2. EXTRUSION

Producción de una hoja o película continua, forzando resinas o materiales termoplásticos en caliente a través de una matriz u orificio.

Se funden los gránulos de Polietileno de Baja Densidad y en este estado es empujado a un cabezal que permite la salida del material en espesores delgados y es sometido a presión de aire que lo "levanta" como una burbuja, generando el film plástico.

Este producto resultante es enrollado en bobinas, para seguir con el proceso productivo (conversión en bolsas, impresión o despacho).

3.3.3.2.1. MONOEXTRUSION

Significa simplemente la fabricación de film y bolsas extruídas en una sola capa.

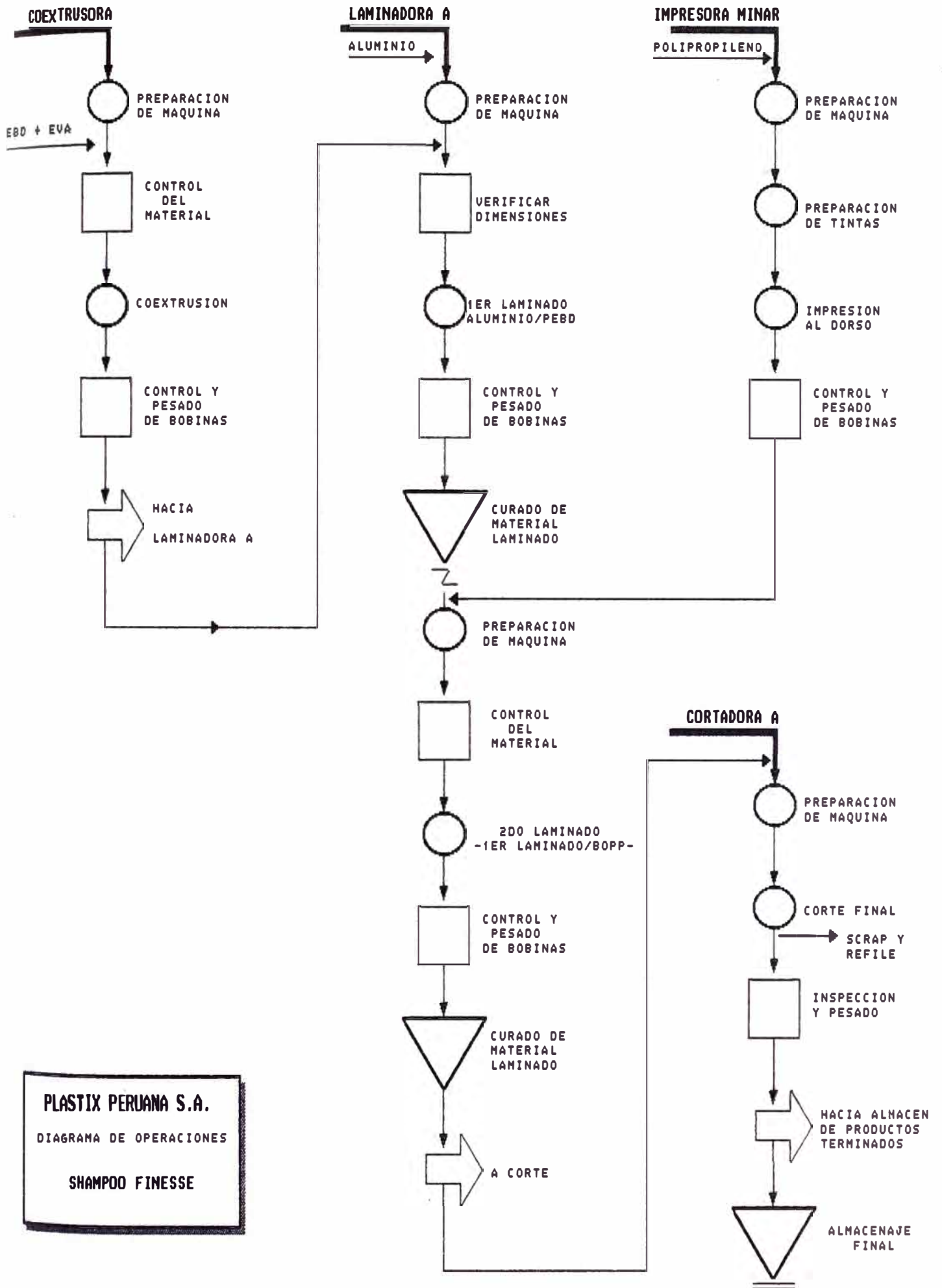
3.3.3.2.2. COEXTRUSION

Este proceso permite la combinación de materiales con diferentes características en una sola operación.

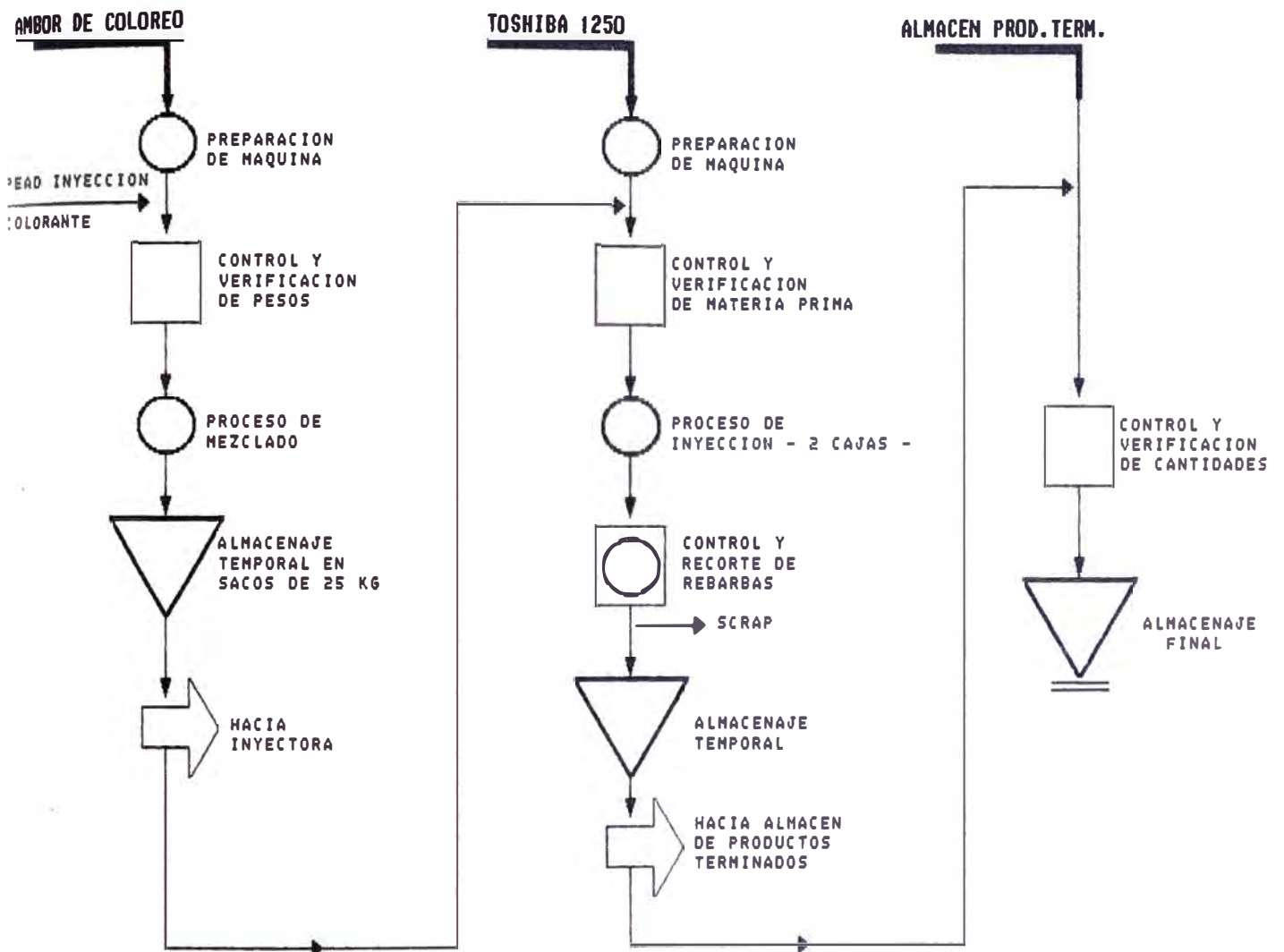
Como resultado el todo es mejor que la suma de las partes.

3.3.3.3. IMPRESION

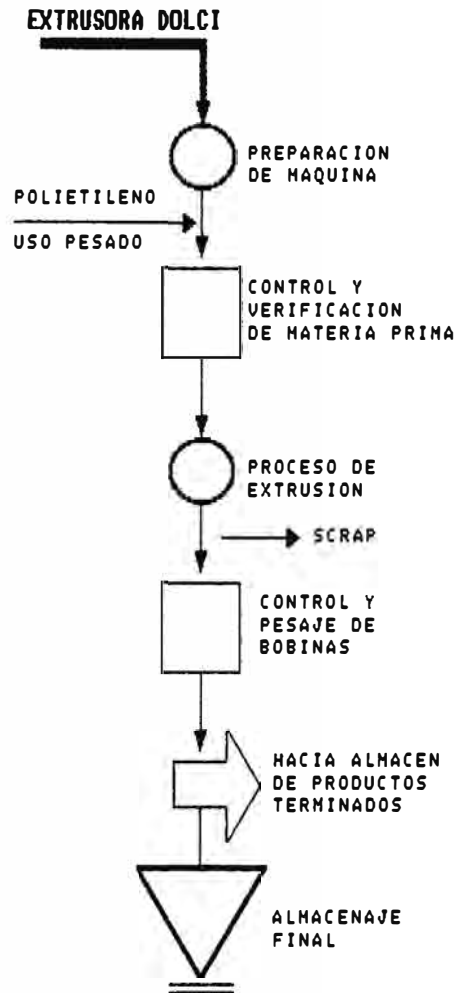
Es el proceso en el cual se aplican tintas sobre los materiales o sustratos que conforman el producto en proceso, de acuerdo a los diseños y características exigidos por el cliente.



PLASTIX PERUANA S.A.
 DIAGRAMA DE OPERACIONES
 SHAMPOO FINESSE



PLASTIX PERUANA S.A.
 DIAGRAMA DE OPERACIONES
 CAJA DE CERVEZA x 12



PLASTIX PERUANA S.A.

DIAGRAMA DE OPERACIONES

MANGA PARA INVERNADERO

También se define como la imagen transferida de una plancha de impresión al sustrato o material.

Se tienen dos métodos importantes que permiten impresiones de alta calidad.

3.3.3.3.1. FLEXOGRAFIA

Es un método de impresión rotativo directo que usa planchas flexibles con imagen en relieve, colocadas sobre cilindros de diferentes longitudes de repetición entintados por rodillos o cuchillas dosificadoras, y que transportan tintas fluidas prácticamente sobre cualquier sustrato.

3.3.3.3.2. HUECOGRABADO

O Rotograbado, o Intaglio, es el único sistema de impresión que no tiene una plancha sobre un cilindro de impresión. En lugar de ello, el cilindro mismo es maquinado y recubierto para recibir la imagen de impresión a través de un proceso fotográfico.

La parte de la superficie del cilindro que hará la impresión son grabados, que al microscopio parecen celdas similares a pequeñas copitas, mientras que las áreas de no impresión permanecen inalteradas.

A medida que el cilindro grabado portador de la imagen es entintado, o por un rodillo dosificador o porque el rodillo gire dentro del tintero, las celdas se llenan de tinta. Toda la tinta adherida a la superficie del cilindro es retirada por una cuchilla, dejando únicamente tinta en el interior de las celdas. Cuando el cilindro de impresión entra en contacto con el material que va a ser impreso, soportado sobre un cilindro de caucho, la tinta de las celdas es transferida al material por capilaridad.

3.3.3.3.3. COMPARACION EVALUATIVA

Existe en la mente de los usuarios, la idea de que las envolturas impresas en huecograbado son mejores que las logradas en flexografía. Esto es, la calidad de impresión en huecograbado es mejor.

La flexografía, fué considerada inicialmente como un "proceso de sello de caucho", y los primeros trabajos producidos fueron definitivamente toscos.

Pero como una conciencia de las potencialidades de proceso desarrollado, resultaron refinamientos en todas las fases.

Mientras los vestigios del sombrío pasado de la flexografía aún permanecen en algunas mentes, la calidad de impresión que está siendo producida ahora, despeja las dudas de los compradores que conocen el campo de la impresión.

Una de las principales ventajas de la impresión en flexografía es la capacidad para imprimir sobre una amplia gama de sustratos, desde el áspero y grueso hasta el muy suave, desde el papel absorbente hasta películas brillantes y de aluminio.

Los nuevos avances tecnológicos en el desarrollo de las planchas flexográficas CYREL de Dupont, o la NYLOFLEX de BASF, origina productos constituidos por un material sintético que tiene como una de sus principales ventajas el corto tiempo que demora en fabricarse.

Asimismo el proceso de impresión en huecograbado es costoso, ya que al no tener tambor central como las impresoras flexográficas, alcanzan velocidades de trabajo inferiores. Por otro lado, otra causa que resulta negativa en este tipo de impresión es el largo proceso de fabricación de los rodillos de cobre, con los cuales se realiza la transferencia de tinta a los sustratos :

El rodillo a ser usado debe ser recubierto de cobre en un baño electrolítico. Después es rectificado hasta un diámetro final en máquinas especiales.

A continuación se le baña con un reactivo que debe endurecerse con la luz ultravioleta que pasa a través de los positivos de cada color. A continuación se le ataca con ácido para remover las zonas expuestas y formar las celdas de transferencia de tinta.

Opcionalmente, el paso final es el cromado con un espesor de 3 a 5 micras.

Con estas muchas ventajas la flexografía continúa expandiéndose en el campo de las artes gráficas a altas velocidades, y es el método más conveniente en nuestro medio para trabajos lineales y sustratos estirables, así como que permite un mejor manejo del registro de impresión.

3.3.3.4. LAMINACION

Es el proceso en el que se obtiene un producto hecho por la combinación o pega de dos o más capas de materiales o sustratos, mediante un laminante o adhesivo.

Este laminante es el adhesivo que permite combinar y pegar un conjunto de películas, láminas, plásticos, aluminios, papeles y otros materiales en forma de rollos.

La naturaleza de estos laminantes establece los diversos tipos de laminaciones que se pueden efectuar.

3.3.3.4.1. LAMINACION HUMEDA O CON SOLVENTES

Utiliza adhesivos que requieren solventes orgánicos para obtener la viscosidad adecuada o de trabajo. Pueden ser monocomponentes o bicomponentes.

3.3.3.4.2. LAMINACION SECA O CON PARAFINA

En este caso el laminante resulta ser una mezcla de parafinas que permite pegar, generalmente, láminas de papel con foil de aluminio, que permiten envasar margarinas sin los problemas de la migración o ataque de grasa al empaque.

3.3.3.5. SELLO TERMICO

Proceso en el que se calienta una barra metálica recubierta de teflón y permite fundir y cortar el film de polietileno, obteniendo las bolsas plásticas.

3.3.3.6. CORTE/REFILADO

Proceso en el que se cortan rollos de material en la dirección de desenvolvimiento, y se los transforman estos rollos a anchos predeterminados. Se utilizan cuchillas rotatorias estacionarias con dispositivos de desembobinado y rebobinado.

3.3.3.7. REPUJADO O GOFRADO.

Proceso con el que se logran acabados o diseños, mediante compresión de un material entre dos superficies rígidas que calzan o una rígida y una maleable con el grabado superficial deseado; puede hacerse en forma plana. aunque generalmente se hace entre rodillos.

3.4. DISPOSICION DE LA PLANTA

La planta tiene una distribución por proceso donde las estaciones de trabajo son divididas en áreas especializadas como

SECCION INYECCION Abarca las zonas de Inyección propiamente dicho, Serigrafía y Coloreo.

Inyección : Se ubican aquí las máquinas inyectoras donde se producen los envases rígidos.

Serigrafía Donde se realizan las labores de impresiones serigráficas en los envases rígidos que las requieran, de acuerdo a exigencias del cliente.

Coloreo : Donde se ubican los tambores rotatorios que permiten la pigmentación de las resinas en pellets.

SECCION EXTRUSION Comprende las zonas de Extrusión, así como la de Sello y Corte.

Extrusión : Se encuentran aquí las máquinas extrusoras que producen los films de polietileno.

Sello/Corte : Area donde se ubican las selladoras que producen las bolsas o el material resmado.

SECCION IMPRESIONES Y LAMINADOS La que comprende las zonas de Impresiones, la de Laminados y la de Corte/Refile.

Impresiones : Se ubican las máquinas impresoras que ejecutan esta labor.

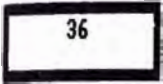
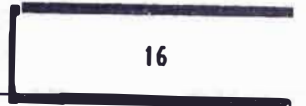
Laminados : Aquí se encuentran las laminadoras que producen envolturas especiales.

Corte/Refile : Se realizan las labores de corte final y refilado de las bobinas de productos finales o en proceso, utilizando las máquinas cortadoras/rebobinadoras.

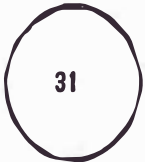
SECCION ETIQUETAS Considera la zona de Guillotinado y la de Troquelado, donde se procesan las etiquetas de papel.

Se adjunta un diagrama de la Disposición de Planta, en la que se visualizan las Secciones que acaban de describirse. Este diagrama se ha hecho sin escala.

SECCION ETIQUETAS - 9025



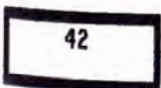
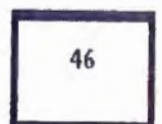
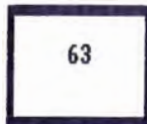
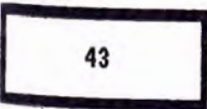
SECCION EXTRUSION - 9022



SECCION INYECCION 9021



SECCION IMPRESIONES y LAMINADOS - 9024



LEYENDA :

IGO	NOMBRE	CODIGO	NOMBRE	CODIGO	NOMBRE	CODIGO	NOMBRE
1	TOSHIBA 1250	31	DEMAG	41	MINAR	64	GUILLOTINA
2	TOSHIBA 630	32	DOLCI	42	BICICI	65	TROQUELADORA
3	TOSHIBA 315	33	ALPINE	43	FLEXO		
4	TOSHIBA 200	36	ELBA	44	CORTADORA A		
5	IMI 8000	37	NPU-308	45	CORTADORA B		
6	IMI 900			46	CORTADORA C		
7	ANKER 250			47	ROTOCALCO		
8	ANKER 165			61	LAMINADORA A		
9	TRIULZI 750			62	LAMINADORA B		
10	ITALTECH 550			63	GOFRADORA		

DISPOSICION DE PLAN
PLASTIX PERUANA S.A

SIN ESCALA

ALMACENES Se encuentran distribuidos del siguiente modo :

- * **Materia Prima :** Ocupando un área externa a la planta.
- * **Materiales Auxiliares :** Ocupando un área externa a la planta.
- * **Repuestos :** Ocupando un área externa a la planta.
- * **Productos Terminados :** Ocupando un área dentro de la planta.

Asimismo están distribuidas en la planta las áreas físicas de Mantenimiento, Sub estaciones eléctricas, sala de calderos y compresoras, instalaciones de la Unidad de Servicios Fotomecánicos, vestuarios y servicios higiénicos del personal de producción.

3.4.1. LAY OUT ACTUAL

Se presenta en el Capítulo VIII – Apéndices el respectivo plano de distribución.

3.4.2. PLAN DE CRECIMIENTO EMPRESARIAL

La disposición física y el flujo de materiales de casi todas las fábricas del mundo, incluidas las más nuevas, no son perfectos. Como a menudo estas imperfecciones no son pequeñas, las mejoras en la disposición y el flujo del conjunto de la planta pueden incrementar en forma significativa su nivel de productividad.

La planificación maestra de la disposición de la planta tiene que ser flexible y dinámica, ya que debe considerar aspectos como los siguientes

- Se desarrollan y se añaden nuevos productos a las líneas existentes y otros se modifican o retiran.
Se añaden o se retiran líneas completas de producto.
Se modifican operaciones para reflejar los cambios de producto y las mejoras del proceso.
Se añaden y se eliminan procesos como consecuencia de cambios en las decisiones de fabricar o comprar.

A lo largo de la evolución de una empresa se construyen nuevas áreas de tamaño y formas irregulares. Además a medida que procesos nuevos o modificados se instalan casi aleatoriamente en el espacio disponible, la disposición física de cada uno de los bloques resulta menos productiva.

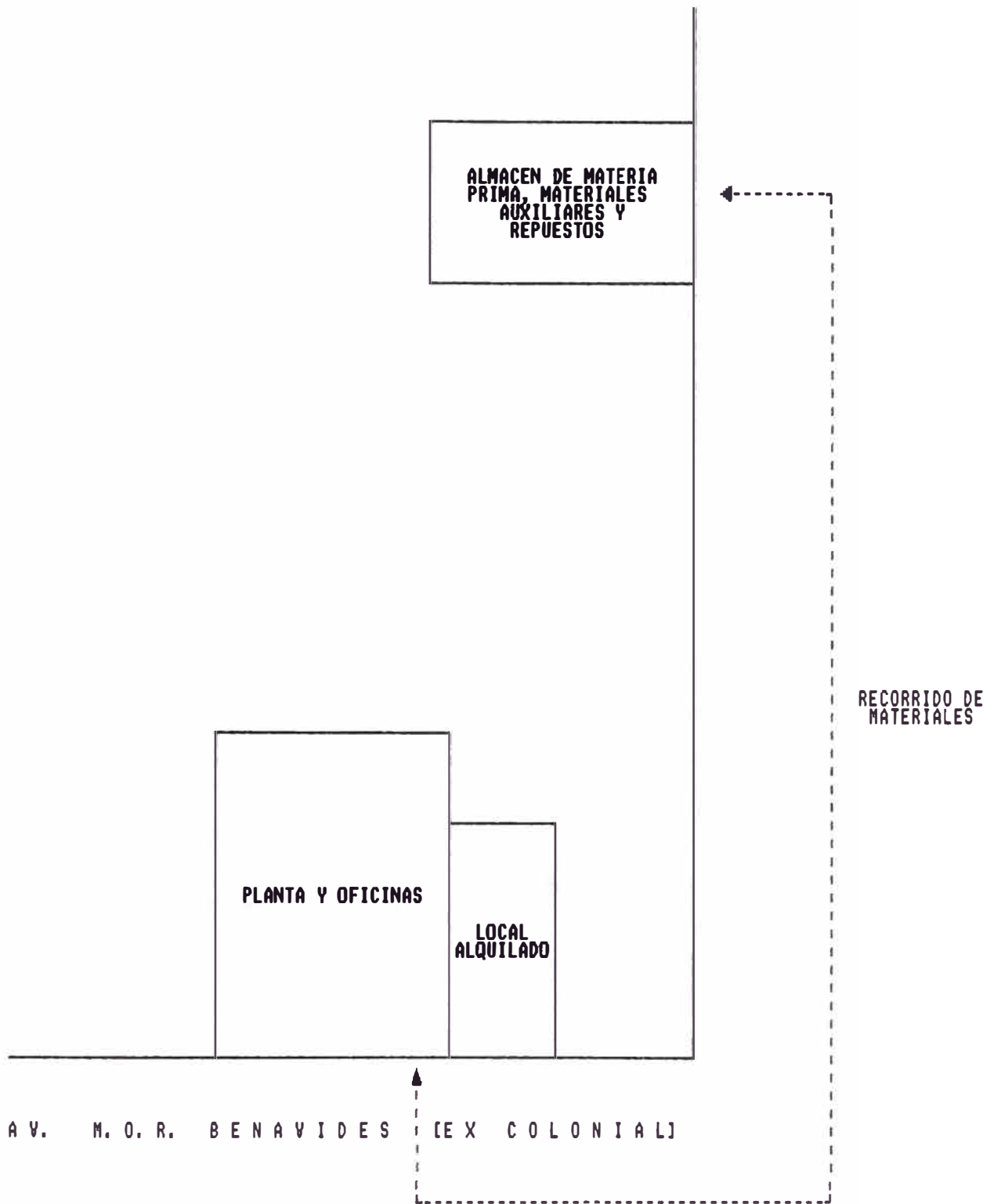


DIAGRAMA DE UBICACION DE LAS INSTALACIONES DE PLANTA, LOCAL ALQUILADO Y ALMACEN DE INSUMOS

Esto es, en muchas empresas, muchas oficinas y áreas de trabajo, dentro de las instalaciones, son de tamaños y formas variados e irregulares, porque los procesos nuevos o modificados han sido instalados en cualquier espacio libre.

El caso de Plastix Peruana S.A. refleja la pauta típica de crecimiento de muchas empresas. Como se puede deducir del aspecto relativamente confuso, es evidente que nunca ha habido un Planeamiento general para la incorporación sistemática de módulos que lograra una distribución en planta y un flujo de producción que redunde en una productividad superior.

Como se ha detallado en la Historia de la empresa, el inicio de sus tareas productivas se dá en el área de inyección por moldeo. Luego al comprar la primera extrusora del medio se le asigna un lugar físico de acuerdo a la disponibilidad del espacio. Y de manera sucesiva con todas las máquinas y equipos que se iban adquiriendo alrededor de ellas.

La implementación de la línea de envolturas especiales y de producción de etiquetas de papel, evidenciaron aún más la falta de espacio y la posibilidad de diseñar procesos y áreas de trabajo cómodas. La existencia de oficinas y ambientes de administración de la producción era uno de los motivos de preocupación por este hacinamiento en la planta.

Como una alternativa de solución parcial a este problema, se alquiló un local vecino a la planta, con la intención de redistribuir las áreas y permitir un reordenamiento de acuerdo a las proyecciones de crecimiento de la empresa. En este ambiente se reubicaron el Almacén de Productos Terminados y la línea de impresiones serigráficas. Posteriormente se dieron las condiciones para una posible adquisición definitiva de este local.

Ante esta posibilidad se diseñó una Plan de Crecimiento Empresarial, en dos etapas, con la finalidad de hacer un acertado uso de la disponibilidad del espacio físico, mejorar la fluidez de los procesos, diferenciar adecuadamente las áreas o secciones productivas e iniciar un proceso de innovación de la tecnología productiva.

Este Plan de Crecimiento consideraban las siguientes etapas :

3.4.2.1. ACCIONES DE MEJORAMIENTO

Adopción de medidas que no afectan sustancialmente a la tecnología dura de un proceso (máquinas y equipos, materiales y productos), sino que permiten aprovechar mejor la capacidad existente latente o potencial,

a través de modificaciones organizativas y en la racionalidad de los sistemas y procedimientos; tales como mejora de métodos, cambios en las normas, redistribución espacial e incluso cambios menores en equipos, materiales y productos. La responsabilidad de las mismas era de los niveles de gerencia media operativa y de las unidades de apoyo y deben llegar a los propios operarios. Estas acciones iban asociadas a poca o ninguna inversión y sus resultados podían verse en el corto plazo.

Las medidas que se efectivizaron fueron las siguientes :

- * Reubicación de las oficinas y ambientes administrativos de la producción a ambientes en el edificio central de la empresa.
- * Se reubicaron la Gerencia de Producción, Dptos. de Ingeniería y Control de Calidad y las oficinas de Jefaturas de Sección.
- * Se procedió a la reubicación de la totalidad de máquinas cortadoras rebobinadoras de la Sección Impresiones y Laminados.

3.4.2.2. ACCIONES DE INNOVACION

Adopción de medidas que producen cambios profundos en la tecnología dura de un proceso, que incluyen grandes saltos y rupturas en materia de sistemas y organización, tales como las originadas por el uso de la microelectrónica, en diferentes áreas de la relación hombre-máquina, las cuales sin modificar la base tecnológica dura provoca reacomodos importantes en las condiciones organizativas y en los resultados de un proceso.

Estas acciones eran responsabilidad de los niveles gerenciales altos y su staff de apoyo (Ingeniería, Gerencia de Producción y Asesoría de la Gerencia General) ya que normalmente tienen asociado una inversión importante y un cambio profundo de los sistemas y organización de la empresa. Los lapsos de aplicación de la acción y la obtención de resultados eran medianos y largos, estimándose en más de 2 a 3 años desde la idea hasta la total implementación.

Se pensaba adoptar las siguientes medidas

- * Compra de local adyacente para asegurar la disponibilidad de espacio físico.
- * Adecuar y equipar este espacio de acuerdo a las exigencias de la planificación de los procesos y redistribución física a efectuarse.
- * Adquisición de una coextrusora de 5 capas.
- * Adquisición de una laminadora sin solventes (Solvent Less).
- * Adquisición de una máquina de impresión flexográfica.
- * Adquisición de una Unidad de Fotomecánica (Servicios Auxiliares).

- * Evaluación y capacitación del personal involucrado en las áreas afectadas.
- * Reclutar nuevo personal técnico para cubrir plazas generadas por las adquisiciones de máquinas.
- * Redistribuir las máquinas y equipos de la Sección Impresiones y Laminados, considerando las adquisiciones y los activos que se iban a mantener operativos dándose de baja a los que serán reemplazados.
- * Reubicar las máquinas extrusoras y selladoras en el nuevo local, configurándose la nueva Sección de Extrusión.
- * Reubicar las máquinas troqueladora y guillotina en el nuevo local, configurándose la nueva sección de Etiquetas de papel.
- * Refacción y arreglo de todas las instalaciones de la planta ampliada.

La difícil situación económica financiera y los cambios en la dirección de la empresa, fueron los principales obstáculos para concretar estos planes de crecimiento y optimización de la disposición de la planta. Finalmente fueron dejados de lado y se mantuvo el status quo en las condiciones tecnológicas y organizativas de los procesos.

IV. DIAGNOSTICO Y EVALUACION DE LAS FUNCIONES DE PRODUCCION

IV. DIAGNOSTICO Y EVALUACION DE LAS FUNCIONES DE PRODUCCION

4.1. PLANIFICACION DE LA PRODUCCION

4.1.1. NORMALIZACION

Entendiendo que NORMALIZACION es la ESTANDARIZACION de objetos materiales e inmateriales, en Plastix Peruana S.A. se están haciendo esfuerzos iniciales para que todos los productos que se fabrican cuenten con su respectiva HOJA STANDARD U HOJA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS, que establezca los parámetros de trabajo y permita establecer las normas que rijan esas actividades. En estas Fichas se tienen registrados los tiempos prefijados o programados, y este documento es preparado y administrado por el Dpto. de Ingeniería.

Asimismo el Dpto. de Control de Calidad, cuenta con información parcial de NORMAS DE CALIDAD, que debería Implementarse más adecuadamente.

4.1.2. SISTEMAS DE CODIFICACION

Por último debe señalarse que se han establecido SISTEMAS DE CODIFICACION O DE NUMERACION para el manejo de Inventarios, de Clientes, de Proveedores, de los Procesos, de los Trabajadores, etc.

Los números analíticos se aplican en los siguientes objetos o grupos de objetos

RUBRO DE APLICACION	CODIFICACION	USUARIO
Materias Primas	Numérica	Almacén
Materiales Auxiliares	Numérica	Almacén
Repuestos o Suministros	Numérica	Almacén
Productos Terminados	Numérica	Almacén
Productos en Proceso	Numérica	Almacén
Ordenes de Producción	Alfanumérica	Ingeniería
Notas de Pedido	Numérica	Ventas
Procesos de fabricación	Numérica	Ingeniería
Motivos de Parada de máquina	Alfanumérica	Ingeniería
Clientes	Alfanumérica	Logística
Proveedores	Alfanumérica	Logística
Trabajadores	Alfanumérica	Ingeniería
Vendedores	Numérica	Ventas
Cotizaciones	Numérica	Ingeniería

4.1.3. CRITERIOS DE CODIFICACION

CODIFICACION DE INSUMOS

Para Materia Prima, Materiales Auxiliares y Repuestos, la estructura básica es la sgte.:



FAMILIA	CLASE	ORIGEN	SECUENCIA	
2 DIGITOS	2 DIGITOS	1 DIGITO	3 DIGITOS	===> 8 digitos

Para Productos Terminados :



CENTRO COSTOS	CLASE	TIPO DE PRODUC.	SECUENCIA	
2 DIGITOS	2 DIGITOS	1 DIGITO	3 DIGITOS	===> 8 digitos

Se definieron los siguientes aspectos :

CENTRO DE COSTOS . Se utilizan los centros de Costos para identificar el grupo de Familias :

- 21 : Centro de Costos/Familia Inyección
- 22 : Centro de Costos/Familia Extrusión
- 24 : Centro de Costos/Familia Impresiones/Laminados

CLASE . Se identifican cada una de las clases de Productos Terminados para cada grupo de Familia.

INYECCION (21)

- 01 : Línea de Cajas para Cerveza
- 02 : Línea de Baldes Industriales
- 03 : Línea de Tapas Industriales
- 04 : Línea de Cajas para gaseosas
- 05 : Línea de Cajas Industriales diversas
- 06 : Línea Avícola
- 07 : Línea Agrícola
- 08 : Línea de Menaje
- 09 : Línea de Accesorios
- 10 : Línea de Varios
- 90 : Línea de Servicios y Anexos

EXTRUSION (22)

- 02 a 09 : Bolsa
- 16 y 17 : Etiqueta
- 21 a 24 : Funda
- 26 a 29 : Hoja
- 31 a 34 : Lámina
- 36 a 39 : Manga
- 41 a 44 : Manta
- 90 : Servicios

IMPRESIONES Y LAMINADOS (24)

- 01 : Línea de Aluminio
- 02 : Línea de Celofán
- 03 : Línea de Polivinilcloruro (PVC)
- 04 : Línea de Bilaminados
- 05 : Línea de Trilaminados
- 06 : Línea de Papel
- 07 : Línea de Polipropileno
- 90 : Línea de Servicios y Anexos

TIPO DE PRODUCCION Se ha definido la utilización de este tipo, para identificar la forma de producción :

- 3 : A todo Costo
- 4 : Servicio de Preproducción
- 5 : Consignación
- 6 : Muestra
- 7 : Uso Interno

SECUENCIA. Es el número correlativo al existente.

PROCESOS DE PRODUCCION

Para los fines de Carga de Información al Procesamiento Electrónico de Datos se han codificado los diversos procesos u operaciones que se realizan durante las labores de preproducción. La estructura básica es la siguiente :



CENTRO	TIPO DE PROCESO	REPETICION	
COSTOS MAQUINA	DEL PROCESO		
1 DIGITO	1 DIGITO	2 DIGITOS	1 DIGITO == => 5 digitos

Se definieron los siguientes aspectos :

CENTRO DE COSTOS Se define el Centro de Costos donde se realiza el proceso :
1 : Centro de Costos Inyección
2 : Centro de Costos Extrusión
3 : Centro de Costos Impresiones
4 : Centro de Costos Laminados

TIPO DE MAQUINA Se señala el tipo de máquina en que se realiza el proceso :
1 : Inyectora
2 : Extrusora
3 : Selladora de bolsas
4 : Impresora
5 : Laminadora
6 : Cortadora/Rebobinadora

PROCESO Se indica el proceso que se efectúa.
El detalle se adjunta en hojas siguientes.

REPETICION DEL PROCESO Indica las veces que se repite el proceso :
Tiene valor '1' por defecto.

Considero que los criterios asumidos para estas Codificaciones son adecuados, aún cuando plantearía la modificación de la Codificación para los Procesos, de acuerdo al siguiente detalle :



CENTRO COSTOS	TIPO DE MAQUINA	PROCESO DEL PROCESO	REPETICION DEL PROCESO	
2 DIGITOS	2 DIGITOS	2 DIGITOS	1 DIGITO	== => 7 digitos

Se dá un uso uniforme a los sistemas numéricos, y sólo se presentan casos de uso de sistemas numéricos paralelos en Productos Terminados para los SERVICIOS COMPLEMENTARIOS (Grabación de cilindros, Confección de Artes Finales o de zincograbados, Desarrollos Fotomecánicos, etc.). Estos mantienen una Codificación Alfanumérica, mientras que todos los demás items, de acuerdo a lo expuesto anteriormente obedecen a una Codificación numérica.

En el caso de Clientes y Proveedores, por razones de implementación de los sistemas se trabajan todavía paralelamente con sistemas alfanuméricos y numéricos. Todo el personal que maneja usualmente estos sistemas numéricos, los conocen y los manejan adecuadamente, mostrando un aceptable nivel de comprensión a los criterios asumidos para su estructuración.

4.1.4. SISTEMA DE LISTA DE PIEZAS

El documento que se emite en Plastix Peruana S.A. y que es equivalente a la Lista de Piezas, es la HOJA STANDARD O DE ESPECIFICACIONES TECNICAS.

Esta hoja se ha desarrollado para los productos del Area de Impresiones/Laminados como un medida de prueba, y que se aplicará posteriormente a todos los productos de la empresa.

Este documento es una LISTA DE ENUMERACION DE PIEZAS.

En el caso actual se tiene aproximadamente 300 Hojas Standard para los productos de la sección referida. Si se aplica a todos los productos esta cantidad sería 500 hojas aproximadamente. Actualmente cada Hoja incluye en promedio 15 materiales o insumos para esta primera etapa. Si se considera para todos los productos serían 8 materiales por tipo de producto.

Este documento principal sirve de base para elaborar las ORDENES DE PRODUCCION O DE TRABAJO. En esta Orden se hace una especificación de los procesos o etapas productivas (equivalentes a los niveles) lo que permitiría hablar de una LISTA POR ESTRUCTURA. Este documento llega a los niveles operativos para los fines productivos y permite la supervisión o Control de la gestión por parte de los Jefes de línea y los niveles de supervisión existentes.

De acuerdo al sistema de Estandarización en proceso, para cada artículo se tiene una Hoja Standard, a pesar de que pueda tener similitud con otros producto.

4.1.5. SISTEMA DE PLANES DE TRABAJO

Se trabaja con PLANES DE TRABAJO. El documento usado en Plastix Peruana S.A., que es equivalente a éste es la ORDEN DE PRODUCCION.

La Orden de Trabajo se utiliza para los productos fabricados en el área de Impresiones y Laminados. No se usan todavía para los artículos de las secciones de Inyección y de Extrusión. Se encuentra en proceso de preparación para posterior implementación.

Estas Ordenes de Trabajo presentan las siguientes informaciones :

DATOS GENERALES

- Número de la Orden de Trabajo
- Fecha

DATOS DE REFERENCIA

- Datos del Cliente
 - Número del pedido del cliente
 - Código analítico del Cliente
 - Razón social del Cliente

- Datos del Producto
 - Código analítico del producto
 - Descripción del producto
 - Cantidad solicitada
 - Dimensiones (ancho y largo o frecuencia)
 - Peso por metro cuadrado (Gramaje)
 - Sentido de embobinado
 - Diámetro de Bobina

- Datos del Material
 - Tipo de Material a trabajarse
 - Ancho del material

- Datos fotomecánicos
 - Cilindros de impresión a usarse
 - Repeticiones por ancho
 - Repeticiones por circunferencia

DATOS SUBSIGUIENTES

- Datos de los Procesos (para cada uno de ellos)
 - Código analítico del Centro de Costos
 - Proceso a realizar
 - Máquina a utilizar
 - Código analítico de máquina
 - Cantidad de producción a obtenerse
 - Tiempo predeterminado de fabricación
 - Velocidad programada de máquina

- Datos de los Insumos (Materia Prima y Auxiliares)
 - Código analítico del insumo
 - Descripción del insumo
 - Cantidad a retirar del almacén.

Para la elaboración de los diferentes formularios utilizados en la Planificación de la Producción sí se han tenido en cuenta estos 3 tipos de datos. Estos se consignan total o parcialmente en los diferentes documentos que se usan para los fines señalados.

De acuerdo al diseño del sistema para procesamiento de datos que se ha elaborado, los datos que enlaza a todos estos documentos son el Código analítico del producto y el Número de la Orden de Producción.

4.1.6. REGISTRO DE RECURSOS FISICOS Y MATERIALES

En Plastix Peruana S.A. sí se ha documentado los Recursos Físicos existentes y existen Registros de Materiales que se pueden utilizar en las labores de producción.

Estos registros son constantemente evaluados por los Departamentos de Costos y de Ingeniería para los fines señalados.

4.1.7. PROCESAMIENTO ELECTRONICO DE DATOS

Para la Planificación de la Producción se emplea un equipo de procesamiento de datos. Desde el inicio de su utilización se ha hecho en FORMA CENTRALIZADA, ya que existe un Centro de Cómputo al que recurrían todos los sectores de la empresa, y todos los equipos y personal especializados estaban en un sólo lugar.

Debido a las exigencias propias de cada uno de los usuarios, esta modalidad ha ido variando a la segunda modalidad centralizada, esto es, la computadora y gran parte de los aparatos correspondientes se centralizan en un solo lugar, así como el personal especializado, pero ya se tienen dispositivos de entrada y salida repartidos en varias unidades funcionales de la empresa, con los que el personal de los diversos sectores de la empresa se ponen en contacto con la computadora central.

De acuerdo a la tendencia actual, se están haciendo evaluaciones sobre la posibilidad de implementar Sistemas de Redes, y los usuarios son los que administrarían todos los aspectos de su información, e incluso el mismo usuario debe estar especializado o tener conocimientos suficientes para cumplir eficientemente estas labores.

En la Planificación de la Producción se utiliza este procesamiento de datos, para la elaboración de las Listas de Piezas o la Hoja Standard , la elaboración de los Planes de Trabajo o las Ordenes de Trabajo, así como para el registro de los Recursos requeridos para estos fines.

En el Dpto. de Ingeniería, que es el área donde se procesa esta información, todo el personal hace uso del equipo referido.

Dos Ingenieros tienen contacto con el Equipo y suministran información a : Gerencia General, Gerencia de Producción, Gerencia Logística, Jefes de Líneas de Producción de Extrusión, Impresiones – Laminados y de Inyección.

Los elementos que conforman el Equipo de Procesamiento son los siguientes :

1 terminal inteligente WANG, monitor monocromático	512 Kb – 20 Mb
1 terminal inteligente compatible, monitor SVGA 0.28	170 Mb
1 impresora de carro ancho, EPSON EX – 1000	250 cps

4.2. ECONOMIA DE MATERIALES

4.2.1. DETERMINACION DE NECESIDADES

Gerencia Comercial presenta una "Proyección Anual de Ventas", que luego de ser aprobada por la Presidencia Ejecutiva, se envía al Departamento de Ingeniería para calcular las NECESIDADES BRUTAS de insumos.

Esta información resultante es elevada a la Gerencia Logística para que se calculen dos aspectos: las NECESIDADES NETAS de materiales y el MONTO DE INVERSION correspondiente. Para la determinación del primero se toman en cuenta :

- * Las existencias en Almacén (A)
- * Las existencias en Aduana (B)
- * Las existencias en Warrant (C)
- * Las existencias en Tránsito (D)

de tal modo que

$$\text{NECESIDAD NETA} = \text{NECESIDAD BRUTA} - (A) - (B) - (C) - (D)$$

La información correspondiente a las Existencias en Almacén son proporcionadas por esta unidad funcional, mientras que las otras son manejadas por Logística. El Dpto. de Ingeniería hace uso de los Especificaciones Técnicas o Estándares para el cálculo de la Necesidad Bruta.

4.2.2. ALMACENAMIENTO

Para el caso de Materias Primas, Materiales Auxiliares y Repuestos o Suministros varios, se utiliza ALMACENAMIENTO EN LUGARES FIJOS (Almacén Central).

Mientras que en el caso de los Productos Terminados o Finales, se hace uso de un ALMACENAMIENTO EN LUGARES LIBRES en el Patio de maniobras de la empresa y áreas previamente definidas para este fin.

De acuerdo a lo anterior, los Insumos de Producción tienen un ALMACENAMIENTO CENTRALIZADO, pero los Productos Terminados tienen un ALMACENAMIENTO DESCENTRALIZADO.

Los flujos de material que se derivan de la ubicación de los almacenes, son fáciles de abarcar de un vistazo y tienen un volumen adecuado.

4.2.3. CLASIFICACION DE MATERIALES

No se ha aplicado la metodología recomendada en el sistema ABC, pero sí se han establecido prioridades o niveles de importancia para las materias primas que son importadas, constituyéndose en un Tipo A, para los fines de control de inventarios y niveles de reposición. En el caso de Plastix Peruana S.A. se tiene mucho control con los siguientes insumos

- * Polietileno de Alta Densidad
- * Polietileno de Baja Densidad
- * Papel Couché
- * Papel Cromopel
- * Foil de aluminio
- * Polipropileno
- * Repuestos especiales

Del mismo modo se ha establecido controles para un segundo nivel de importancia (Tipo B) para materiales auxiliares – importados o locales – que podrían sintetizarse en los siguientes grupos

- * Adhesivos
- * Tintas
- * Barnices
- * Colorantes

Y los insumos que no tienen un tratamiento especial constituirían el equivalente al Tipo C, o sea, suministros varios.

La empresa cuenta con un gran Almacén Central, que se ha zonificado de acuerdo al criterio descrito anteriormente

- * Zona para Materias Primas
- * Zona para Materiales Auxiliares
- * Zona para Respuestos o Suministros varios

En cada zona se han determinado ubicaciones específicas para cada clase de material (ALMACENAMIENTO EN LUGARES FIJOS), esto es, zona para papeles, para polietileno, zona para tintas, zona para respuestos, etc.

Las dos primeras zonas requieren gran espacio por los volúmenes importantes que representan, mientras que la tercera zona ocupa poco espacio y en ella se hace uso de estantería.

Para los productos finales, se ha adecuado un área externa a este Almacén Central para la recepción de artículos de planta y realizar el despacho a los clientes.

De acuerdo a lo último se tiene ALMACENAMIENTO DESCENTRALIZADO.

4.2.4. REGISTRO DE STOCKS

El stock se documenta utilizando simultáneamente Fichas manuales de Kardex y Procesamiento electrónico de datos. Con este último sistema se manejan reportes y los Menú Gerenciales, así como información para todas las áreas involucradas.

El control manual del Kardex resulta ser un proceso de comprobación o de control interno del personal de Almacén.

En el stock se registran los siguientes datos :

- * Código analítico
- * Descripción del material
- * Stock Inicial
- * Fecha de la transacción
- * Cantidad de la transacción
- * Stock Final o disponible.

No se considera los Stocks Comprometidos o de Reserva. Los datos que se consignan son similares para todos los tipos de materiales.

4.2.5. ESTRATEGIAS DE ALMACENAMIENTO

Sabemos que la aplicación de estrategias fijas de almacenamiento garantizan hacer un pedido en el momento oportuno para reponer el material que se consume.

En Plastix Peruana S.A. se han hecho esfuerzos iniciales para determinar los puntos de pedido y Lote de Reposición de los materiales que presentan mayor rotación.

En base a estos criterios se aplica la reposición automática de stocks a estos ítems, y se considera el Stock de seguridad que intente compensar las fluctuaciones entre los lotes de material que se vayan consumiendo.

Para el caso de los materiales que no están considerados en esta lista, se requiere solicitarlos cuando se llega al nivel crítico de existencias, según el procedimiento establecido.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, se elabora el sgte. Cuadro Resumen :

TIPO DE MATERIAL	ESTRATEGIA
MATERIALES CON REPOSICION AUTOMATICA	S , Q
MATERIALES SIN REPOSICION AUTOMATICA	s , S

4.2.6. MERCADO DE COMPRAS

Toda la relación con el mercado de compras se hace a través del área Logística y de los contactos que establezcan la Gerencia correspondiente y el Departamento de Compras. Estos contactos pueden ser personales (Vía representantes de ventas) o utilizando dispositivos de comunicación (fax, teléfono, etc.).

Las informaciones que se obtienen se registran en un sistema de procesamiento electrónico de datos.

Existe un Registro de Proveedores. La información que se maneja permite obtener informes y reportes por proveedor, por rubro de materiales, etc.

4.2.7. PROGNOSIS DE NECESIDADES

En base a las coordinaciones con los clientes, la Gerencia Comercial prepara una Proyección Anual de Ventas.

4.2.8. PROCESAMIENTO ELECTRONICO DE DATOS

En lo referente a la Economía de los Materiales, sí se hace uso del procesamiento electrónico de datos, de acuerdo al siguiente detalle.

ACTIVIDAD	UNIDAD	PROCESAMIENTO
Cálculo de necesidades brutas	Ingeniería	Hoja de cálculo
Cálculo de necesidades netas	Logística	Hoja de cálculo
Control de Inventarios	Almacén	Sistema central
Requisición de Compras	Almacén	Sistema central
Orden de Compra	Compras	Sistema central
Registro de Proveedores	Compras	Sistema central

4.3. RESGUARDO DE LA CALIDAD

4.3.1. ORGANIZACION DEL DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD

En Plastix Peruana S.A., está integrado como Departamento de Control de Calidad, cuya organización práctica es la siguiente

- * Jefatura
- * Laboratorio
- * Inspección de Planta

La distribución de trabajos se hace de la siguiente manera

- | | |
|---|-------------|
| * Dirección y Administración | Jefatura |
| * Control de Insumos – Productos Terminados | Laboratorio |
| * Control de Productos en Proceso | Inspección |

La información fluye de la Inspección y Laboratorio hacia la Jefatura, y de allí se deriva hacia la Gerencia de Producción.

4.3.2. CONFLICTO ENTRE OBJETIVOS

La dependencia organizativa que tiene este Departamento ha originado que pierda la autonomía que debe tener para decidir en situaciones técnicas sobre aspectos inherentes a la calidad de insumos y productos finales. Inclusive sus observaciones sobre cualquier aspecto son consideradas como "Sugerencias" que no deciden la continuidad de un proceso o su inmediata paralización, como ocurría tiempo atrás.

Se ha planteado a la Gerencia General la necesidad de reubicar organizativamente este Departamento, aunque no ha habido ninguna decisión final que modifique esta situación.

4.3.3. DEPARTAMENTO DE DESARROLLO

No existe un DEPARTAMENTO DE DESARROLLO. Las actividades relacionadas con este aspecto, son realizadas por el Departamento de Control de Calidad y el Dpto. de Ingeniería, de acuerdo a las indicaciones dadas por Gerencia de Producción o la Gerencia Comercial.

4.3.4. PLANIFICACION DE PRUEBAS

Sí se efectúa Planificación de las Pruebas. El procedimiento es el siguiente :

- El encargado de planificar las pruebas es el Jefe del Departamento de Control de Calidad.
- Se establece la coordinación entre Control de Calidad, Departamento de Ingeniería y la Jefatura de Producción para que las pruebas se incorporen en forma óptima en la secuencia del desarrollo de la producción.
- Se redactan instrucciones de las pruebas.
- Las instrucciones contienen las informaciones necesarias :
 - * En qué momento realizar las pruebas
 - * Cómo hacer las pruebas
 - * Cómo evaluar los resultados
 - * Cómo reportar los resultados.
- En ocasiones no hay Planificación, por desconocimiento de las pruebas necesarias para determinados productos.

4.3.5. CONTROL DE MATERIALES RECIBIDOS

No se lleva a cabo una evaluación de proveedores potenciales.

La documentación de los pedidos de compra o de fabricación, no contiene siempre las condiciones TECNICAS de entrega, además de las condiciones comerciales.

En ocasiones se realizan retoques en materiales auxiliares : matizado de tintas y pigmentos, así como habilitar los materiales a anchos necesarios, etc. Esto se hace en casos de urgencia, sino se realiza el reclamo respectivo al proveedor.

Una vez que los materiales recibidos son probados, aceptados y almacenados no son chequeados posteriormente, salvo que por el tiempo de almacenamiento éstos requieran la aplicación de algún control, el cual se efectúa inmediatamente antes de su utilización en producción.

No se registra la "Historia de la calidad" de los proveedores, en la que se detalla las oscilaciones de la calidad que suministran.

4.3.6. PRUEBAS

Muy pocas veces el personal efectúa autopuebas.

Se hacen pruebas corridas y existe un Centro de Pruebas (Laboratorio).

Sí es posible aumentar el porcentaje de Autopuebas , para la cual se necesitaría

- * Preparar adecuadamente al personal.**
- * Dotar de los equipos, herramientas y materiales necesarios (winchas, cuchillas, balanzas, viscosímetros. termómetros, muestras standard, etc.).**

Se efectúan PRUEBAS AL AZAR. En muy contadas ocasiones se realizan pruebas al 100% de producto terminado, cuando es un producto que durante su procesado ha tenido muchos inconvenientes.

La decisión del tipo de pruebas a adoptar se decide en función de varios factores

- * Duración de la prueba**
- * Tipo de prueba (destruktiva o no)**
- * Antecedentes de producción**
- * Exigencias del cliente**
- * Disponibilidad del personal de Control de Calidad**

4.3.7. FALLAS POSIBLES

El Dpto. de Control de Calidad hace una lista de Fallas Posibles, que se usa para controlar los productos en proceso y productos terminados. Esta lista se actualiza periódicamente, de acuerdo a requerimientos nuevos de los clientes.

No se hace una Clasificación de las fallas ni se lleva a cabo ninguna ponderación.

4.3.8. PRUEBAS AL AZAR

En síntesis, no se ha desarrollado ningún avance al respecto. No se ha definido ningún sistema específico, no se estipulado el NIVEL ACEPTABLE DE CALIDAD.

Los lotes de prueba para efectuar la prueba al azar se definen según el criterio y la experiencia del Jefe del Departamento de Control de Calidad.

La forma de extracción que se emplea para formar la prueba es al azar.

4.3.9. COMPILACION DE RESULTADOS

Los resultados de las pruebas y otros datos sobre la calidad se registran en Cuadernos de ocurrencias. También se redactan Informes.

Se hacen Avisos de fallas. Dichos avisos contienen todos los resultados de las pruebas. Contienen todas las informaciones necesarias.

Todas las pruebas son registradas en los informes.

No se utilizan hojas de compilación de fallas.

No se utilizan hojas de líneas de calidad.

4.3.10. COSTOS DE CALIDAD

No se calculan. Luego de coordinar con el Departamento de Costos, se ha llegado a la conclusión de que se podría tener alguna posibilidad de calcular los valores de los Costos por Fallas, ya que se tienen algunos datos sobre :

- * Trabajos de descartar productos fallados**
- * Deshechos o mermas (scrap)**
- * Reducción de precios por falta de calidad en los productos**
- * Tiempo de parada de máquina**

Posteriormente, se afinarán estos cálculos, de acuerdo a lo dispuesto por la Gerencia.

4.4. SISTEMA DE INFORMACION GERENCIAL DE PRODUCCION

4.4.1. ORIGEN Y ANTECEDENTES

Plastix Peruana S.A. en los inicios de la década de los '80, adquiere un sistema de procesamiento de datos. Este sistema LVP-WANG no fué debidamente usado hasta 1984 aproximadamente, cuando se inició la implementación de Sistemas de Inventarios, cuentas corrientes, planilla y facturación. Se efectuaron pruebas que no lograron satisfacer las necesidades inicialmente planteadas.

La información que se manejaba en el Area de Producción, seguía tratándose tradicionalmente, ésto es, formatos que se llenaban manualmente, que luego se procesaban para obtener consolidados también manuales, data estadística que mantenía un nivel de información interna y por lo demás, comunicación cualitativa y verbal, o vía circulares y memorandums.

Al implementarse una nueva línea productiva (Laminados), estas necesidades de información crecieron y se requería el apoyo del Dpto. de Informática, que ya estaba implmentado en ese tiempo. Se elaboraron programas para captar la información que provenía de esta área y se diseñaron los primeros reportes de producción. Todo este esfuerzo se hizo de acuerdo a los criterios del Analista de Sistemas que tenía a su cargo el Dpto., por lo que no satisfizo los requerimientos de Producción y no podían ser considerados nuevamente para un Análisis y mejoramiento, debido a las prioridades que se habían establecido en el área de Informática.

Todos estos aspectos generaron una necesidad de mejorar este manejo de información e impulsaron al Dpto. de Ingeniería a implementar una cantidad de programas y aplicaciones aisladas e independientes de Informática para obtener información, diseñando formatos para capturar los datos directamente del área productiva y procesarlos para los fines ya explicados. Por lo tanto, Producción evaluó las necesidades de información que requería para dar un adecuado soporte informativo al nivel gerencial, determinando los procedimientos transaccionales a implementar.

Fué así como se obtuvieron los primeros informes, que lógicamente necesitaron modificaciones y correcciones, para luego usarse cotidianamente y mantener informado a la alta gerencia.

Ya en la década del '90, se establecieron contactos con la nueva administración del Dpto. de Informática para centralizar la información y que esta área diseñe el sistema central, de acuerdo a los criterios de la parte de producción y del analista. Se ha logrado un avance en este sentido pero faltan aún aspectos que no han sido completados.

4.4.2. ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL

Luego de exponer los orígenes del Sistema de Información del Area Productiva de Plastix Peruana S.A., se expondrá brevemente la situación en que se encuentra actualmente

INFORMATICA

El Dpto. de Informática mantiene implementado el Sistema de Producción y coordina con el Dpto. de Ingeniería sobre nuevas aplicaciones.

AREAS PRODUCTIVAS

La comunicación de los procesos realizados en Producción, se realiza mediante un formato establecido (Parte Diario de Producción), el cual es llenado por los Supervisores de turno. Al día siguiente de las labores, a primera hora de la mañana personal del Dpto. de Ingeniería recoge estos documentos para digitar los datos en un software especialmente diseñado para la obtención de los reportes :

- * Resumen de Producción.
- * Listado de Ordenes Pendientes.
- * Resumen de Producción por máquina.
- * Resumen de Producción por Orden de Producción, etc.

La información proveniente de las áreas productivas tiene un nivel de detalle, pero tiene las siguientes deficiencias

- * Poca credibilidad.
- * Información distorsionada.
- * Información incompleta.

CONTROL DE CALIDAD

La información que maneja este dpto., muy valiosa para evaluar y determinar una serie de características técnicas y atributos, tanto de los productos terminados, productos en proceso, como de las materias primas e insumos provenientes de proveedores, es procesado manualmente por el personal responsable y remitido como informe, principalmente al Area de Ingeniería y Costos. Los datos e informes son conservados en archivos convencionales. Se nota claramente la total desconexión de este Departamento con el Sistema central de Información.

Eventualmente, algunos datos de pesos promedios de la sección Inyección son procesados por el Dpto. de Ingeniería en hojas electrónicas para informes consolidados.

MANTENIMIENTO

De modo similar este Dpto. que maneja información relevante sobre frecuencia de fallas, vida útil de equipos y elementos de máquinas, fechas de mantenimientos programados, etc., no tiene ninguna relación con el Sistema Centra ni con el que se trabaja en el Dpto. de Ingeniería.

4.4.3. EVALUACION DEL SISTEMA DE INFORMACION GERENCIAL

Por tanto se implementó un Estudio para evaluar el Sistema de Información Gerencial del Área Productiva, y establecer algunas medidas tendientes a mejorar las deficiencias que se lograran establecer. A continuación se detallan algunos aspectos de esta evaluación.

4.4.3.1. TECNICAS DE EVALUACION APLICADAS

Para realizar el levantamiento de información, se han usado tres de las cuatro técnicas conocidas

- | | |
|-------------------------|---|
| * ENTREVISTAS | Aplicada a la Gerencia de Producción y Jefes de Dptos. involucrados. |
| * REVISION DE REGISTROS | Se efectuó una revisión de documentos y archivos con que se trabaja en las áreas productivas. |
| * OBSERVACIONES | Se aplicó efectuando un seguimiento de los flujos de información. |

4.4.3.2. RESULTADO DE ENTREVISTAS

Se efectuaron entrevistas a las áreas que se detallan a continuación y se ofrece un resumen de las respuestas proporcionadas

GERENCIA DE PRODUCCION

Esta unidad decisoria considera que la información sirve cuando es oportuna. Requiere por tanto una labor de administración de los recursos para lograr esta característica. Por otro lado considera que debe tenderse hacia una efectiva centralización de la información y que luego ésta sirva para todas las unidades que la requieran. Debe tenerse cuidado en este caso, de la priorización que se haga de las necesidades de información de los usuarios. Asimismo la descentralización excesiva genera informaciones que presentan discrepancias y originan desconfianza para su utilización.

DEPARTAMENTO DE INFORMATICA

El Jefe de este Dpto. consideró que la demora en la atención a los requerimientos de los usuarios, se generó por el cambio de sistema central de un modelo LVP a un sistema VS-6E WANG. El convertir programas que se adecúen al nuevo equipo no fué completa ni óptima. Asimismo se adquirieron "paquetes" que se trataron de adecuar a los requerimientos pero se utilizaron lenguajes no recomendables para esta nueva máquina. Considera que el apoyo gerencial se hará necesario para subsanar este problema.

Por otro lado estima que el sistema central cumple parcialmente, porque influye también la falta de apoyo del usuario. El Área contable, ventas y Almacén son las que se han visto más favorecidas con el soporte que ha brindado.

Luego opina que debe tenderse a centralizarse la información porque cuando hay Pc's se generan muchos problemas; el usuario piensa que todo es posible hacerlo con su equipo y se convierte en un pequeño centro de cómputo, donde se prescinde de consultar al sistema central y se genera información de uso particular. Están latentes la duplicidad de esfuerzos y discrepancias de resultados.

Por más complicada o pequeña que sea un área, debe usar el sistema central de información. Los equipos independientes deben apoyar al sistema manejando información y no convertirse en equipos generadores de información particular.

DEPARTAMENTO DE ALMACEN

El Jefe de este Departamento usuario del sistema central, opina que existen deficiencias notables en lo que respecta a la calidad de la información que emite el personal de las secciones de producción (Vales de Consumo, Partes de Ingreso de Productos Terminados al Almacén, etc.), por lo que se deben dar las medidas correctivas al respecto. Asimismo piensa que la información resultante no es oportuna y no existen diseñados algunas aplicaciones importantes (Sistema de control que informen a Almacén de los movimientos de imortaciones).

Finalmente considera que el personal con que cuenta actualmente para labores de recopilación/emisión de información es competente para la realización de estas labores.

4.4.3.3. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

El resultado del análisis nos permite reconocer que el sistema que posee el área de Producción ha llegado a orientarse a una clase de SISTEMA DE INFORMACION PREDICTIVA. Inicialmente al determinar las necesidades del área se efectuó un Planeamiento "subjetivo" para satisfacer realmente los requerimientos, orientando la recopilación de datos a las exigencias de programas de simulación que se generaban, permitiendo reportar predicciones pertinentes al comportamiento de datos obtenidos de las secciones de producción

El conocimiento de la problemática productiva de los usuarios del Área de Ingeniería hizo que al crear un sistema de información, se definan las reales necesidades de información para la Toma de Decisiones, determinándose un SISTEMA DE INFORMACIÓN (SIG) DE PRODUCCION.

Pero este sistema aún no satisface completamente los objetivos trazados por aquellos usuarios que implementaron el sistema. Con tal motivo existen algunos **FACTORES CRITICOS DE EXITO**, que son relevantes y a los cuales se debe dar un especial tratamiento

- La concientización del personal que emite información.
Preparación y actualización de los usuarios.
- La calidad y oportunidad de la información.
El apoyo gerencial.
Real integración de las unidades del Area Productiva.
Mantenimiento de la actualización de los datos en el sistema.

En base a esta conclusiones se esbozan algunas recomendaciones finales.

4.4.3.4. RECOMENDACIONES

- (1) Concientizar a todo el personal que emite información inicial, que se necesita contar con datos confiables, de calidad.
- (2) Centralizar el sistema de información, cuidando mucho el tratamiento de aplicaciones para satisfacer operaciones o transacciones complejas, coordinando con el personal que las conoce adecuadamente.
- (3) Se deben integrar al sistema todas las unidades del área que no están consideradas en el sistema de información.
- (4) Debe uniformizarse el software que actualmente se usa en las unidades del Area.
- (5) Debe instruirse y capacitar a personal usuario del sistema
Se debe motivar la interacción de las áreas usuarias.
- (7) Se deben mantener actualizados los datos del sistema, para generación oportuna de cualquier información.
- (8) Realizar un efectivo control y seguimiento de los Factores Críticos de Exito.
- (9) Es necesario profundizar este análisis para generar un Planeamiento Estratégico.
- (10) Huelga decir que que el éxito de establecer un adecuado Sistema de Información Gerencial, depende mucho del decidido apoyo gerencial que se le preste para conseguir tal fin.

V. MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD

V. MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD

5.1. DESARROLLO DE MEDICIONES APROPIADAS

Se ha dicho: "SI NO SE PUEDE MEDIR, NO SE PUEDE ADMINISTRAR" y ésto es particularmente cierto en el caso de la productividad.

Hay interés en medir la productividad ante todo porque se requiere de un indicador relativo de la efectividad con la que la empresa ha venido consumiendo los recursos en el proceso de cumplimiento de los resultados deseados. En otras palabras, los directivos, como todos, necesitan saber cómo lo están haciendo en comparación con el desempeño de períodos anteriores. ¿Se está avanzando o retrocediendo? ¿cuál es la magnitud de ese avance o de ese retroceso? ¿Son eficaces los programas?. Aunque por sí mismos los índices de productividad por lo general no muestran las razones por las que surgen los problemas, cuando se les compila adecuadamente, con la oportunidad y en un formato comprensible, sirven a la dirección para descubrir los problemas y su magnitud.

No basta sólo medir la productividad a nivel general de la empresa. También deben desarrollarse razones de productividad en cada nivel de la empresa y para la mayoría, si no para todas las unidades funcionales de la organización.

Existen tres principios que deben seguirse al medir la productividad en los niveles más bajos de la empresa.

Primero, debe solicitarse a los Gerentes de cada área que elijan sus propias medidas, tal vez con la ayuda del personal de apoyo. Los gerentes de línea deben fijar las las medidas, porque el compromiso administrativo es necesario y porque los administradores en línea a menudo saben mejor cómo se deben medir los productos e insumos dentro de sus unidades. Al hacer que los administradores de línea determinen las razones, la empresa será capaz de desarrollar un conjunto de medidas de naturaleza única.

El segundo principio consiste en que todas las mediciones de la productividad deben vincularse en forma jerárquica. Para estar seguros de que las razones de menor y de mayor nivel son congruentes, los administradores departamentales no deben establecer sus propias razones hasta que hayan sido determinadas las razones de los niveles más altos.

El tercer principio consiste en que las razones de productividad deben incorporar todas las responsabilidades laborales en el mayor grado posible. En algunos casos esto puede requerir la construcción de varias razones de productividad o una razón general ponderada. Cualesquiera que sean las razones que se definan, deben representar una medida razonable del trabajo total.

5.2. RAZONES E INDICES

Ya se dijo que la productividad es una medida relativa, en el sentido de que su significado se basa en la comparación entre razón de productividad del presente y la razón de productividad de un período anterior al que se hace referencia como período base. Las razones de productividad también pueden compararse contra estándares, y cuando esto sucede, el estándar se convierte en la base de las comparaciones, es decir en período base. Cualquiera que sea el caso, lo que se necesita saber es tanto la dirección como la magnitud del cambio: ¿se ha mejorado o empeorado en comparación con el período base, y cuál es la magnitud de ese cambio? Casi siempre la magnitud del cambio se expresa como un porcentaje: $(\text{Período actual} - \text{período base}) / \text{período base}$.

Algunas veces es perjudicial comunicar estos porcentajes de cambio. Una alternativa consiste en calcular y comunicar números índice. Un número índice es el porcentaje de cambio sumado a 100 o restado de 100. Los índices también pueden calcularse directamente a partir de los datos básicos.

Los números índice presentan distintas ventajas. Pueden emplearse para calcular o convertir a otros índices. Es fácil derivar de ellos los porcentajes de cambio. Es posible obtener líneas de tendencia a partir de estos índices.

El cálculo de los números índice implica la designación de cierto período como el período base o de base. Casi siempre el período base tiene una duración de un año. Hay que cuidar que el período que se tome como base sea "normal" en el sentido que incluya comportamientos anormalmente grandes o pequeños. Además, cuando se comparen índices, los dos índices deben partir de la misma base, es decir, haber sido calculados en comparación con el mismo período base.

Es posible comparar dos índices que tengan distintos años base, pero en ese caso es necesario efectuar cálculos adicionales para convertirlos a una base común.

5.3. ASPECTOS QUE DIFICULTAN LA IMPLEMENTACION DE SISTEMAS DE MEDICION

Medir la productividad es algo más fácil de decir, que de hacer. Por esa razón muchas son las empresas que no cuentan con tales medidas, y aquellas que las tienen, por desgracia o no tienen sentido o son incompletas. Para una empresa que produce el mismo artículo o brinda el mismo servicio año tras año, la medición es algo relativamente sencillo. Se cuantifican los bienes producidos durante el año base y durante el año actual. La suma de la producción actual se divide entre la suma de la producción del año base con lo cual se obtiene el número índice de la producción. Se cuantifican los recursos consumidos durante esos mismos períodos

y se dividen los insumos del período actual entre los insumos del período base, para obtener el número índice de los insumos. La productividad del período actual, en relación con el período base, se calcula dividiendo el número índice de la producción actual entre el índice de los insumos actuales.

Aun en una empresa que produce una serie de artículos o que proporciona una variedad de servicios, las distintas producciones pueden sumarse y el resultado emplearse como medida de la producción, siempre y cuando los productos o los servicios no sufran modificaciones y se empleen en la misma mezcla o proporción de un período a otro. Pocas veces es éste el caso. Los productos y los servicios tienden a sufrir modificaciones a medida que pasa el tiempo. Se introducen nuevas ofertas y se eliminan algunas de las viejas. La mezcla de los productos cambia.

Existen otras razones por las que es difícil concebir, ejecutar y beneficiarse con mediciones que tengan sentido.

5.3.1. LAS MEDICIONES TIENDEN A SER MUY AMPLIAS.

Como concepto y medición, la productividad ha sido parte tradicional del dominio de los economistas. Por ello las comparaciones se han basado en las producciones derivadas de medidas totales como el producto bruto interno, o los bienes o servicios totales producidos por la economía.

Esta amplia perspectiva no posee ningún valor virtual para ninguna organización individual. Se requieren mediciones que se relacionen con la empresa específica y le sean de utilidad. Las mediciones generalizadas no logran cumplir estos requisitos.

Algunas veces las mediciones de alguna organización tienden a ser tan generales que sólo sirven para informar que algo está mal, pero sin dar, siquiera, alguna pista sobre el área donde puede ubicarse el problema. Las mediciones demasiado generales no indican quienes contribuyen a las metas de organización. No solo es importante que se realicen suficientes mediciones en los lugares pertinentes, sino que cada nivel gerencial cuente con el beneficio de los índices de productividad que mejor convengan a sus necesidades. En tanto el gerente de primer nivel puede tener una auténtica necesidad por los detalles que le brindan distintas mediciones, cada una de enfoque limitado, los gerentes de niveles más altos quizás sólo requieran unos cuantos índices de productividad pero de base más amplia. Si surgen problemas y así lo requieren, los gerentes de los niveles superiores pueden recurrir a los índices más detallados de los niveles inferiores.

5.3.2. LAS MEDICIONES SE CENTRAN EN LAS ACTIVIDADES Y NO EN LOS RESULTADOS.

A veces, en una empresa la atención gerencial deriva hacia el ajetreo de las actividades, disminuyendo su preocupación por los resultados, lo que sería el caso, por ejemplo, de una empresa en que el cierre de pedidos adquiriera mayor importancia, por sí misma, que por su contribución a las utilidades de la organización. En el primer caso no se toman en cuenta ni los precios ni los márgenes de utilidad; en el segundo si se les toma en cuenta. Los "pedidos por día de vendedor" es una medición orientada a las actividades; la "contribución a las utilidades por día de vendedor" es la medición enfocada a resultados.

El error de llevar a cabo y medir actividades por si mismas, en vez de centrar la atención en los resultados (o producción) que se esperan de esas mismas actividades, es algo muy común. Este problema en potencia puede evitarse si se enfoca la atención en los procesos de trabajo, pero en términos de los resultados que la organización trata de alcanzar y no de las actividades que debe desarrollar.

5.3.3. LOS INSUMOS SE SIMPLIFICAN DEMASIADO O SE EXCLUYEN FACTORES IMPORTANTES.

Técnicamente, la productividad es la relación entre la producción TOTAL y el insumo TOTAL. Cada índice basado en un insumo particular es afectado por otros insumos. Las medidas de productividad que relacionan la producción con todos los insumos que le corresponden se denominan mediciones de "productividad de todos los factores", para diferenciarlos de las medidas que relacionan la producción con un solo insumo.

A pesar de que tiene mucho sentido, conceptualmente, medir la productividad de todos los factores es muy difícil identificar y extraer todos los insumos que se relacionan con algún componente de la producción de la empresa.

A pesar de que no resulta realista la recopilación de información de todos los insumos relacionados con una determinada producción de alcance limitado, se debe desarrollar cierta sensibilidad para no caer en una excesiva simplificación de los insumos que provoque mediciones erróneas, o medidas que produzcan indicadores equivocados. Aunque puede no resultar muy práctica la productividad de todos los factores por requerir la inclusión de todos los insumos que se relacionan con la producción correspondiente, hay que tener cuidado de no excluir de los insumos los factores que tengan, directa o indirectamente, un efecto obvio sobre los resultados a los que trata de llegar la empresa.

5.3.4. LOS PROCESOS DE TRABAJO SON COMPLICADOS.

Cualquier organización forma una red completa de personas, equipo y procesos de trabajo. El flujo de trabajo a lo largo de la organización puede no ser aparente a primera vista para una persona que no sea un observador entrenado. Con frecuencia ni siquiera los directivos que llevan años trabajando para la empresa entienden a fondo la interdependencia entre el personal, los procesos y las funciones. Al adquirir un conocimiento del flujo de trabajo y de la interdependencia entre el personal y los procesos, pueden identificarse los puntos críticos en que puede aplicarse las mediciones más significativas. Estos puntos se identifican examinando el flujo de trabajo y señalando las actividades que ofrecen mayores probabilidades de convertirse en un "factor restrictivo", es decir, de obstaculizar o limitar el rendimiento de otros procesos o el desempeño de otros grupos de trabajo.

Aun en los procesos secuenciales, como las líneas de montaje, algunas actividades tienen mayores probabilidades que otras de afectar negativamente el rendimiento o desempeño total de la organización.

Otro punto crítico en donde las mediciones pueden aplicarse con efectividad a los procesos complicados son aquellos en que culminan los esfuerzos de muchas personas o hasta de departamentos enteros. Esos puntos podrían llamarse PASOS CRITICOS dentro de los esfuerzos que realiza la empresa para cumplir sus objetivos.

5.4. CRITERIOS DE MEDICIONES SIGNIFICATIVAS

Un paso importante para mejorar la productividad en cualquier organización consiste en idear e implantar mediciones significativas. La organización puede o no haber cruzado o tratar de cruzar ese importante puente que vincula el conocimiento teórico con el compromiso personal. Si ya existen en operación mediciones de la productividad es interesante compararlas contra los siguientes criterios:

VALIDEZ : refleja con precisión los cambios en la productividad.

TOTALIDAD : toma en cuenta todos los componentes, tanto de la producción, como del insumo, de un determinado índice de productividad.

COMPARABILIDAD permite la exacta medición del cambio en la productividad entre un período y otro.

EXCLUSIVIDAD toma en cuenta y mide por separado la productividad de todas las actividades.

OPORTUNIDAD : asegura que la información se comunica a los directivos con suficiente prontitud para que puedan tomarse las acciones correctivas en cuanto surgen los problemas.

EFFECTIVIDAD (COSTOS) consigue mediciones de modo que cause el menor número de interrupciones a los procesos productivos continuos de la organización.

Cuanto más se apeguen a los criterios anteriores, mayor será la utilidad que logren tener las mediciones de la productividad para aumentarla. Estos criterios no tienen por qué cumplirse perfecta o totalmente para que el sistema de mediciones tenga validez.

VI. DISEÑO DE UN SISTEMA DE MEJORAMIENTO DE PRODUCTIVIDAD

VI. DISEÑO DE UN SISTEMA DE MEJORAMIENTO DE PRODUCTIVIDAD

6.1. PLANTEAMIENTOS DE LA METODOLOGIA DE LOS SIETE PASOS

En general, el mejoramiento continuo de la productividad y la calidad en un área, departamento o unidad de una empresa debe ser :

- a) **ECONOMICO**, es decir, requerir menor esfuerzo que el beneficio que aporta, por tanto, la utilización de recursos (en este caso el tiempo gerencial y de la gente que busca la mejora) debe ser realizada de tal forma que en cada ciclo de mejoramiento podamos estar incidiendo en lo que más impacta en el mismo;
- b) **ACUMULATIVO**, es decir, que la mejora que hagamos permita abrir las posibilidades de sucesivas mejoras a la vez que se garantice el cabal aprovechamiento del nuevo nivel de desempeño logrado.

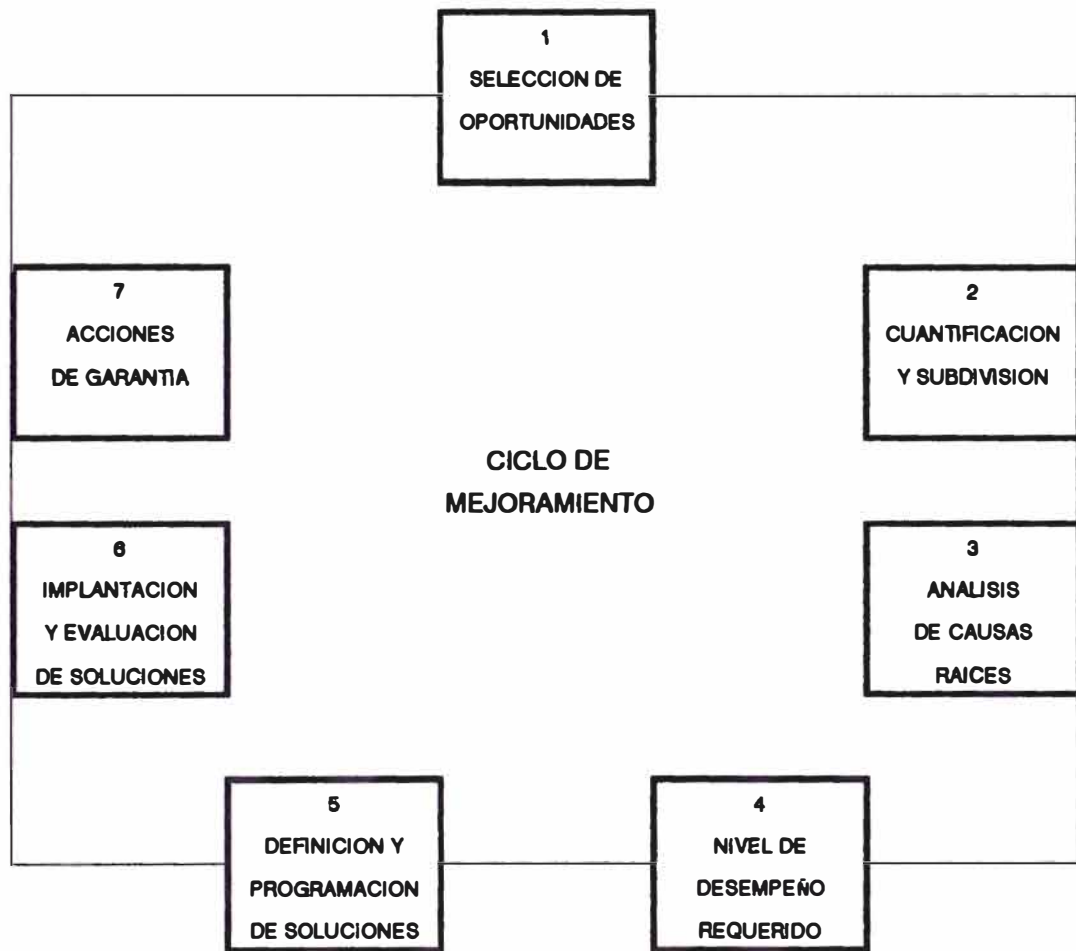
En el mercado existen diferentes metodologías, las cuales varían en cuanto a la cantidad de pasos o fases (4, 10 y hasta 30) y a veces en su secuencia desde la detección del problema o desviación, hasta su solución y garantía de resultados.

Se plantea utilizar en el caso de Plastix Peruana S.A. una metodología de siete pasos (del FIM-PRODUCTIVIDAD), la cual ha sido probada en muy diversas situaciones y áreas de gestión. desde personal hasta producción, desde ventas hasta seguridad industrial y finanzas. Con los siete pasos se logra :

- a) Desglosar el proceso de mejoramiento en fases bien diferenciadas, lo cual permite concentrar la atención del equipo de mejora en asuntos y aspectos del proceso de mejoramiento del mismo carácter. Las metodologías de 4 ó 5 pasos normalmente mezclan aspectos o asuntos de diferente índole, lo cual genera confusión.
- b) Facilitar el aprendizaje y recuerdo de cada paso, ya que su cantidad no requiere mantener a la mano el respectivo manual , como es el caso de metodologías de más de 10 pasos, loc cuales son difíciles de recordar y hasta de diferenciar.

Los siete pasos del proceso de mejoramiento son

- 1º paso: Selección de los problemas (oportunidad de mejora).
- 2º paso: Cuantificación y subdivisión del problema.
- 3º paso: Análisis de causas raíces específicas.
- 4º paso: Establecimiento de los niveles de desempeño exigidos (metas)
- 5º paso: Definición y programación de soluciones.
- 6º paso: Implantación de soluciones.
- 7º paso: Acciones de garantía.



6.1.1. SELECCION DE LOS PROBLEMAS

Este primer paso tiene como objetivo la identificación y priorización de los problemas de productividad y calidad del área, departamento o unidad bajo análisis.

A diferencia de otras metodologías que comienzan por una sesión de tormenta de ideas sobre PROBLEMAS EN GENERAL, mezclando niveles de problemas (síntomas con causas), en ésta buscamos desde el principio mayor coherencia y rigurosidad en la definición y selección de los problemas de productividad y calidad.

Este primer paso consiste en las siguientes actividades

- a) Aclarar los conceptos de productividad y calidad en el grupo.
- b) Elaborar el diagrama de caracterización de la Unidad, en términos generales: clientes, productos, atributos de los mismos, principales procesos productivos e insumos utilizados.
- c) Definir en qué consiste un problema de productividad y calidad como desviación de una norma: debe ser, estado deseado, requerido o exigido.
- d) Listar en el grupo los problemas de productividad y calidad en la unidad de análisis, aplicando tormenta de ideas.
- e) Preseleccionar las oportunidades de mejora, priorizando gruesamente aplicando la técnica del grupo nominal o multivotación.
- f) Seleccionar de la lista anterior las oportunidades de mejora a abordar de acuerdo con la opinión del grupo.

Las tres primeras actividades (a, b y c) permiten lo siguiente :

Concentrar la atención del grupo en problemas de productividad y calidad.

- Obtener mayor coherencia del grupo al momento de la tormenta de ideas para listar los problemas.
Evitar incluir en la definición de los problemas su solución, disfrazando la misma con frases como: falta de..., carencia de..., insuficiencia, etc lo cual tiende a ser usual en los grupos poco experimentados.

La preselección (actividad "e") se hace a través de una técnica de consenso rápido en grupo, que facilita la identificación en corto tiempo de los problemas para luego, sobre todo los 3 ó 4 fundamentales, se hace la selección final (actividad "f") con criterios más analíticos y cuantitativos, esto evita realizar esfuerzos y cálculos comparativos entre problemas que obviamente tienen diferentes impactos e importancia.

6.1.2. CUANTIFICACION Y SUBDIVISION DEL PROBLEMA SELECCIONADO

El objetivo de este paso es precisar mejor la definición del problema, su cuantificación y la posible subdivisión en subproblemas o causas síntomas.

Es usual que la gente ávida de resultados o que está acostumbrada a los "yo creo" y "yo pienso" no se detenga mucho a la precisión del problema, pasando de la definición gruesa resultante del 1º paso a las causas raíces, en tales circunstancias los diagramas causales pierden especificidad y no facilitan el camino para identificar soluciones, con potencia suficiente para enfrentar el problema. Por ejemplo, los defectos de un producto se pueden asociar a la falta de equipos adecuados en general, pero al defecto específico "raya en la superficie", se asociará una deficiencia de un equipo en particular.

Se afinará el análisis del problema realizando las siguientes actividades:

- a) Establecer el o los tipos de indicadores que darán cuenta o reflejen el problema y, a través de ellos, verificar si la definición del problema guarda o no un nivel de coherencia con los mismos; en caso negativo debe redefinirse el problema o los indicadores.
- b) Estratificar y/o subdividir el problema en sus causas – síntomas. Por ejemplo:
 - Los defectos de un producto pueden ser de varios tipos, con diferentes frecuencias.
Las demoras por fallas pueden provenir de secciones diferentes del proceso o de los equipos.
 - Los días de inventario de materiales pueden ser diferentes, según el tipo de material.
- c) Cuantificar el impacto de cada subdivisión y darle prioridad utilizando la matriz de selección de causas y el gráfico de Pareto, para seleccionar el (los) estrato(s) o subproblema(s) a analizar.

Debe hacerse énfasis en la cuantificación y sólo en casos extremos (o en los primeros proyectos) a falta de datos o medios ágiles para recogerlos se podrá utilizar, para avanzar, una técnica de jerarquización cualitativa como la técnica del grupo nominal, con un grupo conocedor del problema.

6.1.3. ANALISIS DE CAUSAS RAICES ESPECIFICAS

El objetivo de este paso es identificar y verificar las causas raíces específicas del problema en cuestión, aquellas cuya eliminación garantizará la no recurrencia del mismo. Por supuesto, la especificación de las causas raíces dependerá de lo bien que haya sido realizado el paso anterior.

Nuevamente en este paso se impone la necesidad de hacer medible el impacto o influencia de la causa a través de indicadores que den cuenta de la misma, de manera de ir extrayendo la causa más significativa y poder analizar cuánto del problema será superado al erradicar la misma.

Actividades a realizar:

- a) Para cada subdivisión del problema seleccionado, listar las causas de su ocurrencia aplicando la tormenta de ideas.
- b) Agrupar las causas listadas según su afinidad (dibujar diagrama causa – efecto) Si el problema ha sido suficientemente subdividido puede utilizarse la subagrupación en base de las 4M ó 6M (Material, Machine, Man, Method, Moral Management), ya que estas últimas serán lo suficientemente específicas. En caso contrario se pueden subagrupar según las etapas u operaciones del proceso al cual se refieren (en tal caso conviene construir el diagrama de proceso), definiéndose de esta manera una nueva subdivisión del subproblema bajo análisis.
- c) Cuantificar las causas (o nueva subdivisión) para verificar su impacto y relación con el problema y jerarquizar y seleccionar las causas raíces más relevantes. En esta actividad pueden ser utilizados los gráficos de Pareto o de dispersión
- d) Repetir b y c hasta que se considere suficientemente analizado el problema.

Durante el análisis surgirán los llamados PROBLEMAS DE SOLUCION OBVIA que no requieren mayor verificación y análisis para su solución, por lo que los mismos deben ser enfrentados sobre la marcha.

Esto ocurrirá con mayor frecuencia en los primeros ciclos, cuando usualmente la mayoría de los procesos está fuera de control.

6.1.4 ESTABLECIMIENTO DEL NIVEL DE DESEMPEÑO EXIGIDO (METAS)

El objetivo de este paso es establecer el nivel de desempeño exigido al sistema o unidad y las metas a alcanzar sucesivamente.

Este es un paso poco comprendido y ha tenido las siguientes objeciones:

- El establecimiento de metas se contradice con la filosofía de calidad total y con las críticas de W.E. Deming a la gerencia por objetivos. No es posible definir una meta sin conocer la solución.
- La idea es mejorar, no importa cuánto.
- La meta es poner bajo control al proceso, por tanto está implícita y predeterminada.

A estas críticas se les puede hacer las siguientes observaciones

- Cuando estamos fijando una meta estamos estableciendo el nivel de exigencia al proceso o sistema en cuestión, respecto a la variable analizada, en función o bien de las expectativas del cliente, cuando se trata de problemas de calidad o del nivel de desperdicio que es posible "aceptar" dentro del estado del arte tecnológico, lo cual se traduce en un costo competitivo. En ambas vertientes la meta fija indirectamente el entorno en que operamos" es decir, el "no importa cuánto, la idea es mejorar" o que la meta consiste sólo en poner bajo control el proceso, son frases publicitarias muy buenas para vender cursos, asesorías y hasta pescar incautos, pero no para ayudar a un gerente a enfrentar los problemas de fondo: los de la falta de competitividad.

La solución que debemos dar a nuestro problema tiene que estar condicionada por el nivel de desempeño en productividad y calidad que le es exigido al sistema. Bajar los productos defectuosos a menos de 1% tiene normalmente soluciones muy diferentes en costo y tiempo de ejecución, a bajarlo a menos de 1 por mil o por 1 millón. El ritmo de mejoramiento lo fijan, por un lado las exigencias del entorno, y por el otro, nuestra capacidad de respuesta, primando la primera. El enfrentamiento de las causas, el diseño de soluciones y su implantación debe seguir al ritmo que la meta exige.

En tal sentido, el establecimiento del nivel de desempeño exigido al sistema (meta) condicionará las soluciones y el ritmo de su implantación.

Las actividades a seguir en este paso son

- a) Establecer los niveles de desempeño exigidos al sistema a partir, de según el caso, las expectativas del cliente, los requerimientos de orden superior (valores, políticas, objetivos de la empresa) fijados por la alta gerencia y la situación de los competidores.
- b) Graduar el logro del nivel de desempeño exigido bajo el supuesto de eliminar las causas raíces identificadas, esta actividad tendrá mayor precisión en la medida que los dos pasos anteriores hayan tenido mayor rigurosidad en el análisis.

Algunos autores llaman a esta actividad "visualización del comportamiento si las cosas ocurriesen sin contratiempos y deficiencias", es decir, la visualización de la situación deseada.

En los primeros ciclos de mejoramiento es preferible no establecer metas o niveles de desempeño ambiciosos para evitar desmotivación o frustración del equipo: más bien con niveles alcanzables, pero retadores, se fortalecerá la credibilidad y el aprendizaje.

6.1.5. DISEÑO Y PROGRAMACION DE SOLUCIONES

El objetivo de este paso es identificar y programar las soluciones que incidirán significativamente en la eliminación de las causas raíces. En una organización donde no ha habido un proceso de mejoramiento sistemático y donde las acciones de mantenimiento y control dejan mucho que desear, las soluciones tienden a ser obvias ya referirse al desarrollo de acciones de este tipo, sin embargo, en procesos más avanzados las soluciones no son tan obvias y requieren, según el nivel de complejidad, un enfoque creativo en su diseño. En todo caso, cuando la identificación de causas ha sido bien desarrollada, las soluciones hasta para los problemas inicialmente complejos aparecen como obvios.

Actividades a realizar :

- a) Para cada causa raíz seleccionada deben listarse las posibles soluciones excluyentes (tormenta de ideas). En caso de surgir muchas alternativas excluyentes antes de realizar comparaciones más rigurosas sobre la factibilidad impacto, costos, etc., lo cual implica cierto nivel de estudio y diseño básico, la lista puede ser jerarquizada (para descartar algunas alternativas) a través de una técnica de consensos y votación como la Técnica de Grupo Nominal (TGN)
- b) Analizar, comparar y seleccionar las soluciones alternativas resultantes de la TGN, para ello conviene utilizar múltiples criterios como los señalados arriba: factibilidad, impacto, costo, responsabilidad, facilidad, etc.
- c) Programar la implantación de la solución definiendo con detalles las "5W-H" (de las palabras What, Why, When, Where, Who y How) del plan, es decir, el qué, por qué, cuándo, dónde, quién y cómo, elaborando el cronograma respectivo.

No debe descartarse a priori ninguna solución por descabellada o ingeniosa que parezca, a veces detrás de estas ideas se esconde una solución brillante o parte de la solución.

Para que el proceso de implantación sea fluido, es recomendable evitar implantarlo todo a la vez (a menos que sea obvia e inmediata la solución) y hacer énfasis en la programación, en el quién y cuándo.

6.1.6. IMPLANTACION DE SOLUCIONES

Este paso tiene dos objetivos :

Probar la efectividad de la(s) solución(es) y hacer los reajustes necesarios para llegar a una definitiva.

- Asegurarse que las soluciones sean asimiladas e implementadas adecuadamente por la organización en el trabajo diario.

Actividades a realizar :

- a) Estas actividades estarán determinadas por el programa de acciones, sin embargo, además de la implantación en sí misma, es clave durante este paso el seguimiento, por parte del equipo, de la ejecución y de los reajustes que se vaya determinando necesarios sobre la marcha.
- b) Verificar los valores que alcanzan los indicadores de desempeño seleccionados para evaluar el impacto, utilizando histogramas y gráficas de Pareto.

A veces es conveniente iniciar la implementación con una experiencia piloto que sirva como prueba de campo de la solución propuesta, ello nos permitirá hacer una evaluación inicial de la solución tanto a nivel de proceso (métodos, secuencias, participantes) como de resultados. En esta experiencia será posible identificar resultados no esperados, factores no tomados en cuenta, efectos colaterales no deseados.

6.1.7. ESTABLECIMIENTO DE ACCIONES DE GARANTIA

El objetivo de este paso es asegurar el mantenimiento del nuevo nivel de desempeño alcanzado. Es este un paso fundamental al cual pocas veces se le presta la debida atención. De él dependerá la estabilidad en los resultados y la acumulación de aprendizaje para profundizar el proceso.

En este paso deben quedar asignadas las responsabilidades de seguimiento permanente y determinarse la frecuencia y distribución de los reportes de desempeño. Es necesario diseñar acciones de garantía contra el retroceso en los resultados, las cuáles serán útiles para llevar adelante las acciones de mantenimiento. En términos generales éstas son :

- a) Normalización de procedimientos, métodos o prácticas operativas.
- b) Entrenamiento y desarrollo de personal en las normas y prácticas implantadas
- c) Incorporación de los nuevos niveles de desempeño, al proceso de control de gestión de la unidad.
- d) Documentación y difusión de la historia del proceso de mejoramiento.
Esta última actividad es de gran importancia para reforzar y reconocer los esfuerzos y logros alcanzados e iniciar un nuevo ciclo de mejoramiento.

Puede ocurrir que el esfuerzo realizado para mejorar el nivel de desempeño en un aspecto parcial de la productividad y calidad afecte las causas raíces que también impactan en otros aspectos y se producen así efectos colaterales de mejora en los mismos, debido a una sinergia de causas y efectos que multiplican entonces los resultados del mejoramiento.

6.2. DEFINICION DE ACCIONES INMEDIATAS DE MEJORAMIENTO

Luego de revisar el Diagnóstico de las Areas Funcionales de la empresa, se puede ya tener una idea más cabal de la situación real por la que atraviesa la empresa Plastix Peruana S.A.

Aún cuando se observan una serie de deficiencias en diversas áreas, se propuso a la Gerencia, iniciar las acciones de mejoramiento en el área productiva, en el el área de Impresiones y Laminados. Esta prlorización se justifica por las razones siguientes .

- Se trata de una empresa industrial, orientada a la fabricación de productos por lo que los cambios positivos que se pudiesen dar, favorecería la realización de las actividades productivas con el consiguiente incremento de productividad y calidad en los resultados.
- El área designada constituye desde el inicio de sus operaciones, la más compleja por diversos motivos, de los que destacan: variedad de procesos productivos y variedad de insumos.
- Resultaría sumamente difícil la implementación inmediata de programas de Calidad Total o similares, si se mantiene una planta productiva con problemas y deficiencias de origen, con mucho arraigo y que serían los principales obstáculos para lograr éxitos en esos intentos de mejoramiento.

6.2.1. DEFINICION DE PROBLEMAS DE SOLUCION OBVIA

Como se ha destacado anteriormente, en el ANALISIS DE CAUSAS RAICES ESPECIFICAS, debe tenerse en cuenta que "durante el análisis surgirán los llamados problemas de solución obvia, que deben ser enfrentados sobre la marcha".

En el caso de Plastix Peruana S.A., se presentaba una situación muy particular con respecto a la utilización de algunas materias primas para la fabricación de envolturas especiales flexibles.

La decisión de comprar estos materiales en anchos específicos no partía del Dpto. de Ingeniería ni ninguna unidad especializada, ni en base a cálculos de diseño previos. La responsabilidad de determinar y sugerir a la Gerencia la compra de determinados materiales era del Jefe de Impresiones y Laminados, quien era una persona con mucha experiencia pero sin formación profesional o técnica. En base a la experiencia acumulada en años de trabajo y condiciones que favorecieran "su manera de trabajar" se decidían importaciones y adquisiciones de ítems tan importantes.

La utilización de estos materiales durante los procesos productivos generaban una serie de problemas de carácter técnico que podrían sintetizarse en los siguientes

- a) Materiales con anchos pequeños que no permitían la utilización del máximo ancho útil de las máquinas impresoras o convertidoras.
- b) Generación de refiles (mermas) en niveles significativos para algunos productos.
- c) Como consecuencia de (a) se mantenían bajos niveles de Producción por hora, al ser el ancho de los materiales un factor que afecta en proporción directa la obtención de kilogramos/hora.

Estos tres aspectos se seleccionaron como PROBLEMAS DE SOLUCION OBVIA por lo que con la autorización de la Gerencia, se inició la realización de los estudios necesarios, que brinden alternativas de solución o corrección

6.2.2. ANALISIS DE PROBLEMAS SELECCIONADOS

Por razones de orden, se han separado los cuadros detalle siguientes, de acuerdo a la procedencia de los materiales evaluados: importados (Cuadro N°1) y los de compra local o nacional (Cuadro N° 3).

El Cuadro N° 1, muestra los datos que sintetizan las condiciones de trabajo que estaban vigentes, antes de la propuesta de mejoramiento.

Se detalla los productos finales en la primera columna, mientras que en la segunda se indica el tipo de complejo que constituye este producto. En este caso se tienen tres tipos de complejos, que según denominación de uso interno de la empresa significan lo siguiente :

- | | |
|-----------|---|
| – ALUPEL | Laminado de Aluminio/Papel |
| – PALUPOL | Laminado de Papel/Aluminio/Polietileno BD |
| – PAPEL | Sustrato único: papel |

La tercera columna consigna los anchos finales con los cuales estos productos son enviados a los clientes. En la cuarta columna se detalla la manera en que se ha trabajado en la máquina impresora para obtener un determinado número de repeticiones del diseño de la envoltura a lo largo de los cilindros grabados esto es, si consideramos un sólo cilindro de impresión para producir "La Danesa 225 g" se está indicando que se graban en ese cilindro 2 diseños de la envoltura referida, lo que hace un ancho útil total de $2 \times 205 = 410$ mm

MATERIAS PRIMAS IMPORTADAS

MEDIDAS DE MATERIAS PRIMAS USADAS EN ENVOLTURAS

CUADRO N° 1

PRODUCTO	COMPLEJO	ANCHO FINAL	REPETXANCH	ANCHO TOTAL	ALUMINIO 9/1000			TIPO	PAPEL				% DE USO DE MAQ.
					ANCHO	REFILE	%REFILE		GRAMAJE	ANCHO	REFILE	%REFILE	
La Danesa 225 g	Alupel	205	2 x 205	410	525	115	22%	Glassine	40	520	110	21%	46%
Dorina 112 g	Alupel	150	4 x 150	600	650	50	8%	Cromopel	40	730	130	18%	67%
Tang	Palupol	270	2 x 270	540	590	50	8%	Glassine	40	590	50	8%	60%
Kool Aid	Palupol	240	2 x 240	480	525	45	9%	Glassine	40	520	40	8%	53%
Regina 110 g	Alupel	146	4 x 146	584	650	66	10%	Cromopel	40	730	146	20%	65%
Caldo Maggi	Alupel	160	3 x 160	480	525	45	9%	Glassine	20	520	40	8%	53%
Astra 225 g	Papel	205	3 x 205	615	---	---	---	Parchment	60	650	35	5%	68%
Gordito 225 g	Papel	205	3 x 205	615	---	---	---	Parchment	60	650	35	5%	68%
Sublime 129 mm	Papel	129	5 x 129	645	---	---	---	Glassine	40	760	115	15%	72%
Sublime 134 mm	Papel	134	5 x 134	670	---	---	---	Glassine	40	760	90	12%	74%
Astra 112 g	Papel	150	4 x 150	600	---	---	---	Parchment	60	650	50	8%	67%

PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MATERIAS PRIMAS A USARSE EN ENVOLTURAS

CUADRO N° 2

PRODUCTO	COMPLEJO	ANCHO FINAL	REPETXANCH	ANCHO TOTAL	ALUMINIO 9/1000			TIPO	PAPEL				% DE USO DE MAQ.
					ANCHO	REFILE	%REFILE		GRAMAJE	ANCHO	REFILE	%REFILE	
La Danesa 225 g	Alupel	205	4 x 205	820	850	30	4%	Cromopel	40	850	30	4%	91%
Dorina 112 g	Alupel	150	5 x 150	750	780	30	4%	Cromopel	40	780	30	4%	83%
Tang	Palupol	270	3 x 270	810	850	40	5%	Glassine	40	850	40	5%	90%
Kool Aid	Palupol	240	3 x 240	720	750	30	4%	Glassine	40	760	40	5%	80%
Regina 110 g	Alupel	146	5 x 146	730	780	50	6%	Cromopel	40	780	50	6%	81%
Caldo Maggi	Alupel	160	5 x 160	800	850	50	6%	Glassine	20	830	30	4%	89%
Astra 225 g	Papel	205	4 x 205	820	---	---	---	Parchment	60	840	20	2%	91%
Gordito 225 g	Papel	205	4 x 205	820	---	---	---	Parchment	60	840	20	2%	91%
Sublime 129 mm	Papel	129	6 x 129	774	---	---	---	Glassine	40	830	56	7%	86%
Sublime 134 mm	Papel	134	6 x 134	804	---	---	---	Glassine	40	830	26	3%	89%
Astra 112 g	Papel	150	6 x 150	900	---	---	---	Parchment	60	920	20	2%	100%

MATERIAS PRIMAS NACIONALES

MEDIDAS DE MATERIAS PRIMAS USADAS EN ENVOLTURAS

CUADRO Nº 3

PRODUCTO	COMPLEJO	ANCHO FINAL	REPETXANCH	ANCHO TOTAL	PAPEL				% DE USO DE MAQ.				
					ANCHO	REFILE	%REFILE	TIPO		GRAMAJE	ANCHO	REFILE	%REFILE
Jabón Lux	Papel	120	6 x 120	720				Couché	90	740	20	3%	80%
Jabón Rexona	Papel	118	6 x 118	708				Couché	90	740	32	4%	79%
Jabón Rosas y Limón	Papel	134	5 x 134	670				Couché	90	740	70	9%	74%
Gelatina Pronto	Polipel	240	2 x 240	480				Couché	60	630	150	24%	53%
Helados D'onofrio	Polipel	185	3 x 185	555				Twisting	40	720	165	23%	62%
Helados D'onofrio	Polipel	145	4 x 145	580				Twisting	40	720	140	19%	64%
Mazamorra La Negrita	Polipel	250	2 x 250	500				Twisting	40	560	60	11%	56%

PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MATERIAS PRIMAS A USARSE EN ENVOLTURAS

CUADRO Nº 4

PRODUCTO	COMPLEJO	ANCHO FINAL	REPETXANCH	ANCHO TOTAL	PAPEL				% DE USO DE MAQ.				
					ANCHO	REFILE	%REFILE	TIPO		GRAMAJE	ANCHO	REFILE	%REFILE
Jabón Lux	Papel	120	7 x 120	840				Couché	90	860	20	2%	93%
Jabón Rexona	Papel	118	7 x 118	826				Couché	90	860	34	4%	92%
Jabón Rosas y Limón	Papel	134	6 x 134	804				Couché	90	860	56	7%	89%
Gelatina Pronto	Polipel	240	3 x 240	720				Couché	60	750	30	4%	80%
Helados D'onofrio	Polipel	185	4 x 185	740				Twisting	40	780	40	5%	82%
Helados D'onofrio	Polipel	145	5 x 145	725				Twisting	40	780	55	7%	81%
Mazamorra La Negrita	Polipel	250	3 x 250	750				Twisting	40	780	30	4%	83%

(*) NOTAS. - ANCHO UTIL DE LAS IMPRESORAS Y LAMINADORAS :
 - MEDIDAS EN MILIMETROS

900 mm

Este criterio se han aplicado para los demás productos. Luego se hace referencia a las medidas de los materiales que conforman la estructura del complejo. Debe aclararse que no se consignan las medidas de lámina extruída de polietileno de baja densidad, debido a que estas medidas se asignan en el momento de fabricarlas en la planta y se manejan de acuerdo a los anchos de los otros sustratos, mientras que el aluminio y el papel llegan a la planta con las medidas solicitadas al proveedor.

Se consigna por cada material, el porcentaje de refile o merma que se produce al trabajar cada material desde su ancho original hasta obtener el ancho final requerido por el cliente.

Finalmente en la última columna se muestra el Porcentaje de utilización del ancho útil de la máquina.

Este cálculo se ha realizado, de acuerdo al criterio de que la máxima utilización del ancho de la máquina no significa solamente la utilización de materiales de mayor ancho, sino lógicamente la obtención de la mayor cantidad de bobinas finales.

Por ejemplo, en el Cuadro N° 1, para el producto Regina 110g, no se puede afirmar que al usar Papel Cromopel en 730 mm para obtener un producto final de 584 mm, se está utilizando más el ancho útil de la máquina, ya que se tiene un alto nivel de material desperdiciado por refile (146 mm). En el Cuadro N° 2 puede verse para el mismo producto que un ligero aumento en el ancho del mismo material (50 mm) que significa usar un papel en ancho de 780 mm permite la producción de bobinas finales en un ancho de 730 mm.

Por esto es que el cálculo de la Utilización del ancho útil de la máquina, toma en cuenta no los anchos relativos de los materiales usados, sino el ancho final total de los productos finales que se obtienen al usar estos insumos.

Si tomamos el primer producto "La Danesa 225g", el cálculo se ha realizado dividiendo el valor de la columna ANCHO TOTAL entre el máximo ancho útil de la máquina que se consigna en la nota al pie de los Cuadros y que es de 900 mm para las máquinas impresoras y laminadoras. Esto es, $410/900 = 46\%$

$\% \text{ de Uso de Maq} = \frac{410}{900} = 46\%$

Se puede resumir lo expuesto en los siguientes Cuadros—Resúmen, donde el cálculo se repite para todos los productos.



**CUADRO RESUMEN
RENDIMIENTO DE MAQUINA
(DEL CUADRO N° 1)**

PRODUCTO	ANCHO TOTAL DE PRODUCTO	ANCHO DE MAQUINA	% USADO DE MAQUINA
La Danesa 225 g	410	900	46%
Dorina 112 g	600	900	67%
Tang	540	900	60%
Kool Aid	480	900	53%
Regina 110 g	584	900	65%
Caldo Maggi	480	900	53%
Astra 225 g	615	900	68%
Gordito 225 g	615	900	68%
Sublime 129 mm	645	900	72%
Sublime 134 mm	670	900	74%
Astra 112 g	600	900	67%



**CUADRO RESUMEN
RENDIMIENTO DE MAQUINA
(DEL CUADRO N° 2)**

PRODUCTO	ANCHO TOTAL DE PRODUCTO	ANCHO DE MAQUINA	% USADO DE MAQUINA
La Danesa 225 g	820	900	91%
Dorina 112 g	750	900	83%
Tang	810	900	90%
Kool Aid	720	900	80%
Regina 110 g	730	900	81%
Caldo Maggi	800	900	89%
Astra 225 g	820	900	91%
Gordito 225 g	820	900	91%
Sublime 129 mm	774	900	86%
Sublime 134 mm	804	900	89%
Astra 112 g	900	900	100%

NOTA. MEDIDAS EN mm.

CUADRO RESUMEN
 RENDIMIENTO DE MAQUINA
 (DEL CUADRO N° 3)

PRODUCTO	ANCHO TOTAL DE PRODUCTO	ANCHO DE MAQUINA	% USADO DE MAQUINA
Jabón Lux	720	900	80%
Jabón Rexona	708	900	79%
Jabón Rosas y Limón	670	900	74%
Gelatina Pronto	480	900	53%
Helados D'onofrio	555	900	62%
Helados D'onofrio	580	900	64%
Mazamorra La Negrita	500	900	56%

CUADRO RESUMEN
 RENDIMIENTO DE MAQUINA
 (DEL CUADRO N° 4)

PRODUCTO	ANCHO TOTAL DE PRODUCTO	ANCHO DE MAQUINA	% USADO DE MAQUINA
Jabón Lux	840	900	93%
Jabón Rexona	826	900	92%
Jabón Rosas y Limón	804	900	89%
Gelatina Pronto	720	900	80%
Helados D'onofrio	740	900	82%
Helados D'onofrio	725	900	81%
Mazamorra La Negrita	750	900	83%

NOTA. MEDIDAS EN mm.

Puede observarse en el Cuadro N° 1 que los niveles de refile, superan el valor promedio que se maneja para fines de Costear los productos que es el 6%. En algunos casos alcanza valores de hasta 21% y 22%, que lógicamente contrasta con el estimado teórico con el que se han asignado Precios de Venta finales.

Asimismo la utilización de máquina resultan inferiores al 75%, lo que indica una subutilización de este factor, que como veremos más adelante, es muy importante en la obtención de producción/hora.

Se observa en el Cuadro N° 3, condiciones similares a las anteriores en lo que respecta a los altos niveles de refile y baja utilización de ancho de máquina.

Ambos cuadros confirman la hipótesis inicial de que se trabaja sin ningún criterio técnico orientado al incremento de la productividad.

6.2.3. PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO

Luego de este análisis inicial se plantea la alternativa de solución obvia que es **PROPONER LA MODIFICACION DE ANCHOS DE LAS MATERIAS PRIMAS USADAS**. Las propuestas de modificación se detallan en el Cuadro N° 2 (que tiene la misma estructura del Cuadro N°1), para materiales importados, y para el caso de materiales de compra local se muestran en el Cuadro N° 4.

Se puede observar claramente las sustanciales modificaciones positivas que se han obtenido, con respecto a los porcentajes de Refile (máximo de 7%), y a la utilización de máximo ancho de máquina, en el que el menor porcentaje de utilización es de 81% , que ya supera el anterior máximo valor consignado en las condiciones antes de la propuesta (74%), en el Cuadro N°1.

Se obtienen resultados similares en el Cuadro N°4 con respecto al Cuadro N° 3. La mínima utilización de ancho de máquina del Cuadro N° 4 (80%) coincide con el valor que tenía la máxima utilización en el Cuadro N° 3.

En el caso de porcentajes de refile, el mayor valor es de 7% frente a valores de 24 y 23% lo que demuestra que se obtienen resultados favorables

En los Cuadros N° 5 y N° 6, se detallan los cambios de materiales propuestos frente a los que se usaban habitualmente, consignándose asimismo los productos finales para los cuales se usan.

CUADRO RESUMEN DE CAMBIO DE MATERIAS PRIMAS

IMPORTADAS

CUADRO N° 5

USADO ACTUALMENTE	MATERIAL A SOLICITAR	PRODUCTO
Aluminio 9/1000 - 525 mm	Aluminio 9/1000 - 850 mm	La Danesa 225 g
Papel Glassine blanco opaco 40 gr/m2 - 520 mm	Papel Cromopel 40 gr/m2 - 850 mm	La Danesa 225 g
Aluminio 9/1000 - 650 mm	Aluminio 9/1000 - 780 mm	Dorina 112 g
Papel Cromopel 40 gr/m2 - 730 mm	Papel Cromopel 40 gr/m2 - 780 mm	Dorina 112 g
Aluminio 9/1000 - 590 mm	Aluminio 9/1000 - 850 mm	Tang
Papel Glassine blanco opaco 40 gr/m2 - 590 mm	Papel Glassine blanco opaco 40 gr/m2 - 850 mm	Tang
Aluminio 9/1000 - 525 mm	Aluminio 9/1000 - 750 mm	Kool Aid
Papel Glassine blanco opaco 40 gr/m2 - 520 mm	Papel Glassine blanco opaco 40 gr/m2 - 760 mm	Kool Aid
Aluminio 9/1000 - 650 mm	Aluminio 9/1000 - 780 mm	Regina 110 g
Papel Cromopel 40 gr/m2 - 730 mm	Papel Cromopel 40 gr/m2 - 780 mm	Regina 110 g
Aluminio 9/1000 - 525 mm	Aluminio 9/1000 - 850 mm	Caldo maggi
Papel Glassine transparente 20 gr/m2 - 520 mm	Papel Glassine transparente 20 gr/m2 - 830 mm	Caldo maggi
Papel Parchment 60 gr/m2 - 650 mm	Papel Parchment 60 gr/m2 - 840 mm	Astra 225 g
Papel Parchment 60 gr/m2 - 650 mm	Papel Parchment 60 gr/m2 - 840 mm	Gordito 225 g
Papel Glassine transparente 40 gr/m2 - 760 mm	Papel Glassine transparente 20 gr/m2 - 830 mm	Sublime 129 mm
Papel Glassine transparente 40 gr/m2 - 760 mm	Papel Glassine transparente 20 gr/m2 - 830 mm	Sublime 134 mm
Papel Parchment 60 gr/m2 - 650 mm	Papel Parchment 60 gr/m2 - 920 mm	Astra 112 g

NACIONALES

CUADRO N° 6

USADO ACTUALMENTE	MATERIAL A SOLICITAR	PRODUCTO
Papel Couché 90 gr/m2 - 740 mm	Papel Couché 90 gr/m2 - 860 mm	Jabón Lux
Papel Couché 90 gr/m2 - 740 mm	Papel Couché 90 gr/m2 - 860 mm	Jabón Rexona
Papel Couché 90 gr/m2 - 740 mm	Papel Couché 90 gr/m2 - 860 mm	Jabón Rosas y Limón
Papel Couché 60 gr/m2 - 630 mm	Papel Couché 60 gr/m2 - 750 mm	Gelatina Pronto
Papel Twisting 40 gr/m2 - 720 mm	Papel Twisting 40 gr/m2 - 780 mm	Helados D'onofrio
Papel Twisting 40 gr/m2 - 720 mm	Papel Twisting 40 gr/m2 - 780 mm	Helados D'onofrio
Papel Twisting 40 gr/m2 - 560 mm	Papel Twisting 40 gr/m2 - 780 mm	Mazamorra La Negrita

CALCULO DE PRODUCCIONES HORARIAS - ANCHOS ANTERIORES

CUADRO Nº 7

PRODUCTO	VELOCIDAD m/min	GRAMAJE kg/m ²	EFICIENCIA	FACTOR min/h	ANCHO m	PRODUCCION kg/h
La Danesa 225 g	75	0.0780	0.90	60	0.525	166
Dorina 112 g	75	0.0790	0.90	60	0.730	234
Tang	75	0.1000	0.90	60	0.590	239
Kool Aid	75	0.1000	0.90	60	0.525	213
Regina 110 g	75	0.0790	0.90	60	0.730	234
Caldo Maggi	75	0.0778	0.90	60	0.525	165
Astra 225 g	75	0.0630	0.90	60	0.650	166
Gordito 225 g	75	0.0630	0.90	60	0.650	166
Sublime 129 mm	75	0.0410	0.90	60	0.760	126
Sublime 134 mm	75	0.0410	0.90	60	0.760	126
Astra 112 g	75	0.0630	0.90	60	0.650	166
Jabón Lux	75	0.0900	0.90	60	0.740	270
Jabón Rexona	75	0.0900	0.90	60	0.740	270
Jabón Rosas y Limón	75	0.0900	0.90	60	0.740	270
Gelatina Pronto	75	0.0950	0.90	60	0.630	242
Helados D'onofrio	75	0.0670	0.90	60	0.720	195
Helados D'onofrio	75	0.0670	0.90	60	0.720	195
Mazamorra La Negrita	75	0.0757	0.90	60	0.560	172

CALCULO DE PRODUCCIONES HORARIAS - ANCHOS PROPUESTOS

CUADRO Nº 8

PRODUCTO	VELOCIDAD m/min	GRAMAJE kg/m ²	EFICIENCIA	FACTOR min/h	ANCHO m	PRODUCCION kg/h
La Danesa 225 g	75	0.0780	0.90	60	0.850	269
Dorina 112 g	75	0.0790	0.90	60	0.780	250
Tang	75	0.1000	0.90	60	0.850	344
Kool Aid	75	0.1000	0.90	60	0.760	308
Regina 110 g	75	0.0790	0.90	60	0.780	250
Caldo Maggi	75	0.0778	0.90	60	0.830	262
Astra 225 g	75	0.0630	0.90	60	0.840	214
Gordito 225 g	75	0.0630	0.90	60	0.840	214
Sublime 129 mm	75	0.0410	0.90	60	0.830	138
Sublime 134 mm	75	0.0410	0.90	60	0.830	138
Astra 112 g	75	0.0630	0.90	60	0.920	235
Jabón Lux	75	0.0900	0.90	60	0.860	313
Jabón Rexona	75	0.0900	0.90	60	0.860	313
Jabón Rosas y Limón	75	0.0900	0.90	60	0.860	313
Gelatina Pronto	75	0.0950	0.90	60	0.750	289
Helados D'onofrio	75	0.0670	0.90	60	0.780	212
Helados D'onofrio	75	0.0670	0.90	60	0.780	212
Mazamorra La Negrita	75	0.0757	0.90	60	0.780	239

Finalmente, se han elaborado dos cuadros (Nº 7 y 8) en los que se detallan los cálculos efectuados para obtener la producción horaria (kg/h) por cada producto final.

Constituyen factores de este resultado las siguientes variables

- Velocidad de máquina
- Gramaje del producto, y
- Ancho de material procesado.

Asimismo intervienen las constantes

- Eficiencia (estimada)
- Factor de conversión

En el Cuadro Nº 7 se han considerado los anchos de los materiales que se usaban habitualmente, mientras que en Cuadro Nº 8, el cálculo ha considerado los nuevos anchos propuestos.

Debe recalcar que los cálculos se han hecho considerando los gramajes de la última operación en las que intervenga o la impresora o la laminadora.

6.2.4. RESULTADOS DE APLICACION DE PROPUESTAS

Ya se ha adelantado en los párrafos anteriores que se obtienen mejoría en los resultados de los problemas que se tenían inicialmente.

En base a todos los valores resultantes que se obtuvieron en los cuadros anteriores, se ha elaborado el Cuadro Nº 9, que consolida todos los resultados pudiéndose visualizar muy fácilmente los incrementos de Utilización de ancho máximo de máquinas, y los índices positivos de variación en lo que se refiere a la producción de kg/hora de cada producto final indicado.

CUADRO CONSOLIDADO DE RESULTADOS AL CAMBIAR MATERIAS PRIMAS CUADRO N° 9

PRODUCTO	UTILIZACION DE MAQUINA			PRODUCCIONES HORARIAS			
	ANTES	DESPUES	INCREMENT	ANTES	INDICE	DESPUES	INDICE
La Danesa 225 g	46%	91%	46%	166	100	269	161.9
Dorina 112 g	67%	83%	17%	234	100	250	106.8
Tang	60%	90%	30%	239	100	344	144.1
Kool Aid	53%	80%	27%	213	100	308	144.8
Regina 110 g	65%	81%	16%	234	100	250	106.8
Caldo Maggi	53%	89%	36%	165	100	262	158.1
Astra 225 g	68%	91%	23%	166	100	214	129.2
Gordito 225 g	68%	91%	23%	166	100	214	129.2
Sublime 129 mm	72%	86%	14%	126	100	138	109.2
Sublime 134 mm	74%	89%	15%	126	100	138	109.2
Astra 112 g	67%	100%	33%	166	100	235	141.5
Jabón Lux	80%	93%	13%	270	100	313	116.2
Jabón Rexona	79%	92%	13%	270	100	313	116.2
Jabón Rosas y Limón	74%	89%	15%	270	100	313	116.2
Gelatina Pronto	53%	80%	27%	242	100	289	119.0
Helados D'onofrio	62%	82%	21%	195	100	212	108.3
Helados D'onofrio	64%	81%	16%	195	100	212	108.3
Mazamorra La Negrita	56%	83%	28%	172	100	239	139.3

6.3. APLICACION DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

La metodología presentada en el presente trabajo, fué aprobada por la Gerencia de Plastix Peruana S.A. para medir los niveles actuales de productividad e iniciar la etapa de mejoramiento de los resultados.

Se debe ser concreto en lo que respecta a su real aplicación en los problemas que se presentaban en las áreas funcionales de esta empresa. Fué muy poco lo que pudo hacerse para emplearla, debido a que la situación crítica por la que atravesaba la empresa limitó muchísimo las posibilidades de efectuar estudios y análisis de las condiciones de trabajo, ya que se empezaron a dar condiciones inusuales en lo que respecta a la reducida cantidad de pedidos colocados, número de trabajadores que se restringía sucesivamente, uso de materiales que se encontraban en almacenes para cumplir con las órdenes de trabajo, etc. Estas constituían situaciones fuera de control que no garantizaban la eficacia de los resultados de estudios, ni los datos que se recogían podían ser tomados como una input confiable.

Uno de los pocos casos que se pudieron desarrollar en esta empresa, será descrito brevemente en el presente trabajo, como modelo de acciones de mejoramiento continuo de productividad y calidad.

Caso : Mejora en el proceso de retiro de productos terminados del Almacén central de Plastix Peruana S.A. (informe final).

Gerencia : Gerencia Logística
Participantes : Gerente de Logística
Gerente de Comercialización
Jefe de Almacén central
Jefe de Ingeniería
Responsable del estudio

Nº de sesiones : 12 sesiones / 24 horas en total (3 sesiones por mes)

Duración : Inicio 03/02/94 Fin 23/05/94

Resumen del proyecto :

1º Paso : Selección del problema.

El proyecto fué seleccionado de un total de 4 posibles oportunidades de mejora luego de caracterizar el sistema y generar y jerarquizar los problemas de productividad aplicando la Técnica de Grupo Nominal

Lista de problemas en orden de jerarquización

1. Retraso en el retiro de productos terminados confirmados.
2. Retraso en las confirmaciones de pedidos.
3. Demora en la recepción de información de planta.
4. Mala calidad en información suministrada.

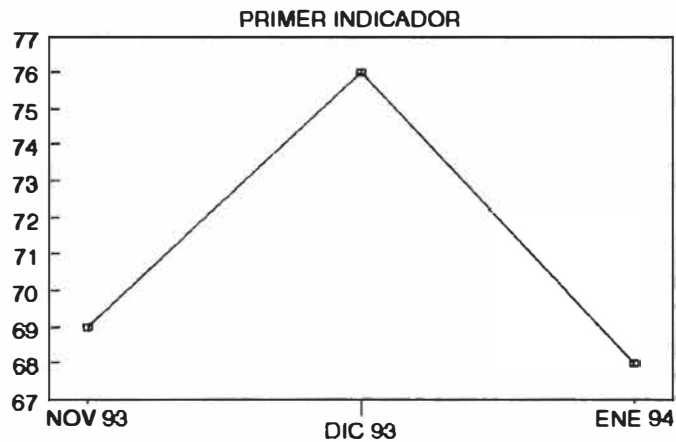
2º Paso : Cuantificación y subdivisión del problema

Para fines de evaluación se establecieron 2 indicadores del problema,

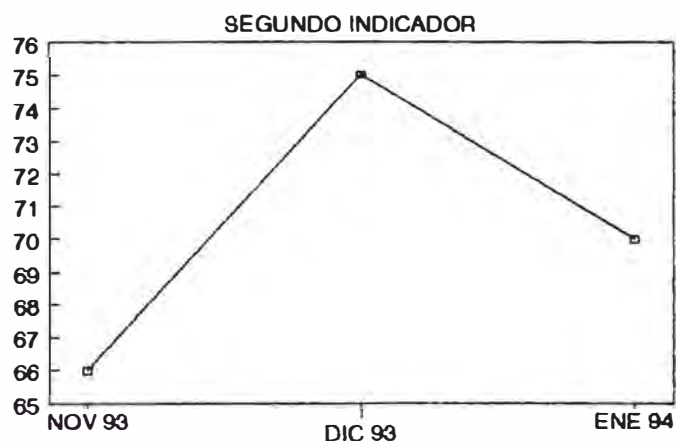
- Porcentaje de material retirado.
- Porcentaje de clientes que retiraban antes del tiempo estipulado de 15 días.

La situación inicial (tres últimos meses) era la siguiente

% MATERIAL RETIRADO



% CLIENTES QUE RETIRAN



3º Paso : Análisis de causas raíces específicas.

Se realizó una tormenta de ideas sobre posibles causas del retraso, encontrándose 16, las cuales se subgruparon en 5 tipos básicos:

- Causas vinculadas a los sistemas de comunicación.
- Causas vinculadas a Procedimientos y Normativa
- Causas vinculadas al transporte.
- Causas vinculadas al cliente.
- Causas vinculadas al material a despachar.

No existiendo datos previos que dieran cuenta de los tipos de causas se jerarquizaron las mismas tomando en cuenta la experiencia y opinión del grupo a través de la TGN, dando como resultado la siguiente jerarquización:

1º Procedimientos y Normativa.

El diagrama causa-efecto, simplificado, se muestra en la página siguiente.

4º Paso : Nivel de Desempeño exigido.

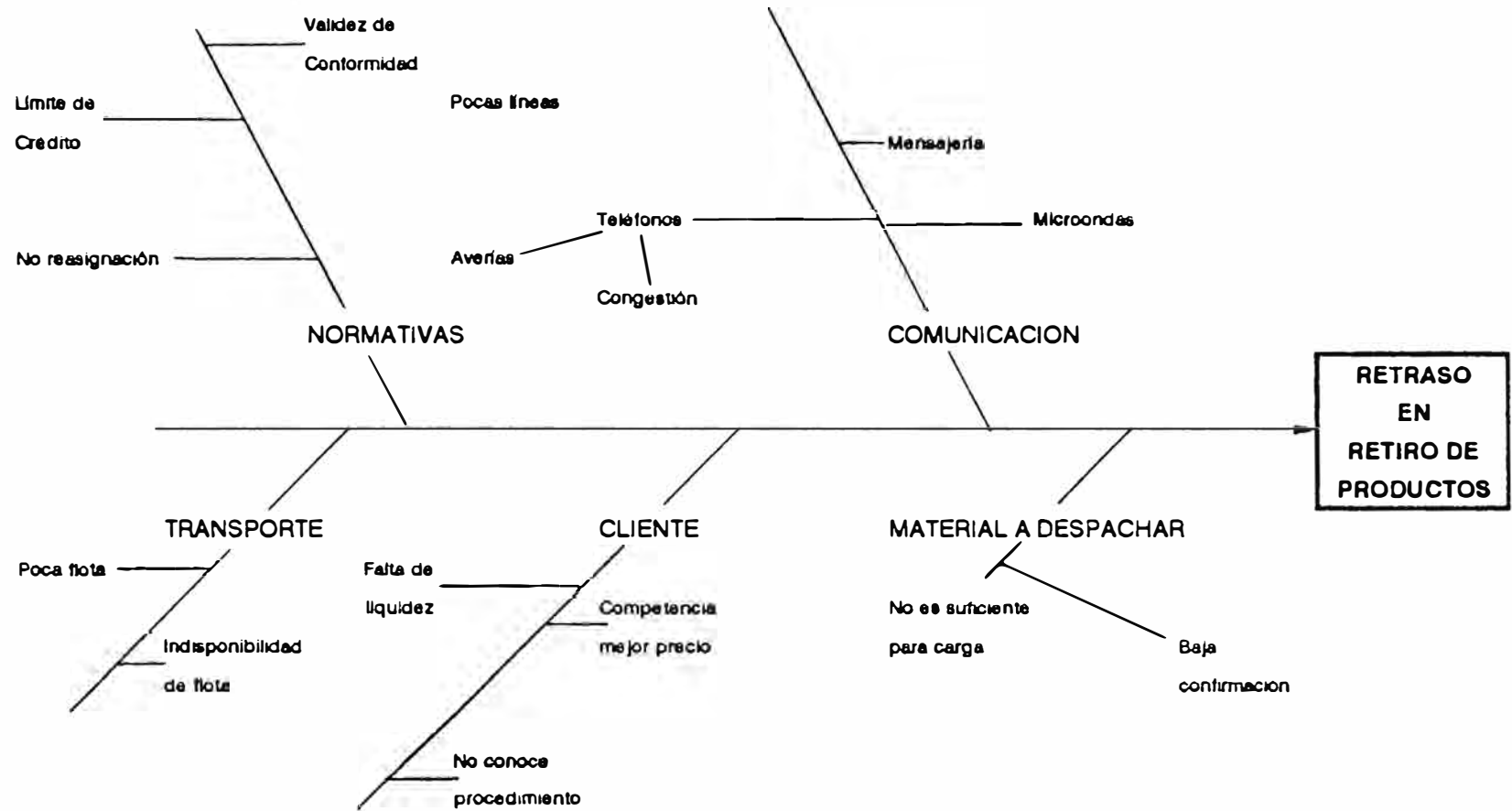
Toda vez que no contaban datos previos se decidió también por la misma técnica, establecer las siguientes metas :

% de Material retirado	71%
% de Clientes que retiran..	70%

Estos son los valores promedios de los datos obtenidos para los 3 meses anteriores.

5º Paso : Diseño y programación de soluciones.

Las soluciones fueron aportadas a través de una sesión de Tormenta de ideas, estableciéndose las siguientes soluciones inmediatas:



SOLUCION	FECHA
– Instalar un fax programable.	Abril
– Definir claramente con Gerencia Comercial las normativas sobre retiro y comunicarla al cliente.	Abril
– Establecer criterios para reasignación inmediata del material, cuando se trate de productos sin marcas, ni diseños propios de empresas, logos, etc.	Abril
– Crear un proceso de anulación automática de pedidos conformes con problemas.	Mayo
– Analizar posibles mezclas de productos, clientes y transportes.	Junio

6º Paso : Implantación, seguimiento y resultados.

Las soluciones fueron implantadas sin demoras lográndose los siguientes niveles en los indicadores seleccionados para el mes de Abril:

% Materiales	79
% Clientes	94

de retiros antes de los 15 días, es decir las metas fueron superadas.

Luego de implantar las soluciones fechadas para Mayo y Junio se alcanzó a despachar el 90% Materiales y 95% Clientes, en un período menor a 10 días, con porcentajes del orden del 70% en menos de 7 días.

7º Paso : Acciones de garantía.

Para lograr que los nuevos niveles se mantengan, se han tomado las siguientes acciones :

- Notificar constantemente a los clientes las normas de retiro.
- Chequear los indicadores anteriores en las reuniones de gerencia.
- mantener estrecha comunicación con la planta productiva.
- Verificar el cumplimiento de la normativa establecida.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- * La empresa Plastix Peruana S.A. no orientó sus mejores esfuerzos a la consecución de mejores resultados en base a incrementos de productividad y calidad. Debido a que en determinados períodos obtuvo resultados financieros favorables, con ingresos mensuales bastante significativos, no se preocupó de buscar la tecnificación del personal con que contaba, ni se interesó en los aspectos de sustitución y desarrollo de nuevos productos en las líneas productivas, especialmente en la de Impresiones y Laminados, que resulta bastante dinámica en dichos aspectos.
- * Se mantenía el criterio de considerar el Control de Calidad como un proceso de verificación de lo producido, sea bueno o no , constituyéndose según la visión moderna en un departamento que "practicaba autopsias al organismo productivo".
- * La productividad se ha visto siempre como la mayor producción de artículos, no importando a qué precio se pueda lograr ese aparente incremento.
- * La fluidez y eficiencia de los procesos productivos se veían limitados por la constante interferencia del Area Comercial, que en función de prioridades muy variables, lograba modificar los Programas de Producción con las consecuencias previsibles, de pérdida de horas-hombre en las preparaciones repentinas de máquina, la generación de mermas, urgencia de conseguir Insumos que no estaban programados, el malestar en el trabajador por los cambios repentinos, lo que ocasionaba un ambiente de trabajo con mucha presión que atentaba contra la consecución de estándares e incrementos de productividad.
- * Los cambios administrativos que se dieron últimamente en la empresa, posibilitaron que se puedan iniciar los análisis y evaluaciones para la aplicación de acciones de mejoramiento, mediciones de productividad y seguimientos de todos los procesos productivos detectando los orígenes de fallas para evitar su repetición, adoptando algunas medidas alternativas de corrección.
- * Las administraciones anteriores se limitaban a exigir la generación de informaciones en base a índices productivos, sólo para fines de hacer estadística, pero sin adoptar medidas de solución alternativas.
- * Se han iniciado esfuerzos en el Area de Ingeniería, para lograr organizar e implementar las Hojas de Estándares de Producción, que como Plan Piloto se ha implementado con los productos del Area de Impresiones y Laminados.
- * Se debe establecer que estas Hojas de Estándares se apliquen también para la fabricación de productos de las otras líneas productivas.

- * Se recomienda mantener vigente la aplicación de sistemas de mejoramiento continuo como el propuesto, que debido a su estructuración resulta muy sencillo de usar y permite efectuar evaluaciones bastante adecuadas.
- * La aplicación de estas mediciones de productividad y acciones de mejoramiento permiten determinar los niveles de gestión de la producción, y por otro lado, le brindan a los niveles gerenciales de decisión la oportunidad de cuantificar los cambios que en otras circunstancias se tratan de un modo cualitativo.
- * Se reitera que las alternativas de solución a problemas cuantificados no tienen que ser medidas complicadas o costosas. Muchas de estas soluciones se plantean usando simplemente sentido común.
- * La implantación de las propuestas para problemas con solución obvia ha permitido corregir problemas que se mantuvieron durante muchos años, consumiendo recursos económicos, subutilizando maquinaria y generando niveles bastante significativos de mermas costosas.
- * Asimismo la aplicación de mejoramiento de productividad en el proceso de retiro de productos terminados del almacén, ocasionó un impacto directo que significa para la empresa reducir en más del 50% el tiempo entre producción y facturación, lo cual aumenta la liquidez de la empresa.
- * Este proyecto tuvo también los siguientes efectos colaterales :
 - a) Conocer mejor a los clientes
 - b) Facilitar la gestión
 - c) Disminuir inventarios y espacio
 - d) Motivar al equipo responsable del estudio.
- * Para terminar, considero pertinente reproducir lo que dijo el Gerente General de la empresa evaluada, al haber concluido el proyecto de mejora descrito:
 "Es asombroso saber que luego de 20 años produciendo y despachando productos, todos imaginábamos que la política de retiro a los 15 días se cumplía y éste era el resultado real. Al verificar los hechos con datos, nos dimos cuenta que casi nunca se cumplía, aunque todos los documentos informaban lo contrario".

VIII. APENDICES Y PLANOS

VIII. APENDICES Y PLANOS

8.1. TECNICAS Y HERRAMIENTAS DE ACCIONES DE MEJORAMIENTO

Existe una gran cantidad de técnicas y herramientas disponibles y que son utilizadas en diversos pasos del proceso de mejoramiento las hay desde las muy sofisticadas y estructuradas que vienen del campo de la investigación (modelos de decisión, simulación, programación lineal, teoría de colas, etc.) o de la estadística (inferencia,, procesos estocásticos, diseño de experimentos, etc.), que requieren de un elevado nivel de conocimiento especializado hasta las que utilizaremos y que son sencillas y fáciles de manejar por el común de la organización y a la vez muy potentes para lograr rigurosidad y sistematización en el proceso de mejoramiento de la productividad y la calidad a todo nivel empresarial.

Las técnicas de las cuales presentamos un resumen y síntesis, son las siguientes:

- Diagrama de caracterización de la unidad
- Tormenta de ideas
- Técnica de Grupo Nominal
- Diagrama de Pareto
- Diagrama Causa-efecto
- Matrices de selección

8.1.1. DIAGRAMA DE CARACTERIZACION DE LA UNIDAD

OBJETIVO

La construcción del diagrama tiene por objeto homogenizar en el equipo de trabajo, el conocimiento sobre los servicios y productos de la unidad o departamento, de los insumos que utiliza y de los procesos.

Es común encontrar situaciones donde no se tiene claridad plena sobre los productos, los atributos de éstos y de los insumos, incluso de los propios procesos o donde dicho conocimiento no es compartido por el equipo de trabajo.

ACTIVIDADES

Las actividades a realizar para su construcción son las siguientes:

- a) Expresar en términos concretos,específicos los objetivos funcionales funcionales del departamento o unidad.
- b) Listar los clientes del departamento, es decir, aquellos que hacen uso de los servicios o productos del departamento.
- c) Listar los servicios o productos que la unidad presta o entrega a los clientes.
- d) Para cada servicio o producto señalar los atributos que los clientes valoran (contenido, forma, entrega, etc.).
- e) Definir los procesos que llevan a la entrega del producto.
- f) Listar los principales insumos que utiliza la unidad.
- g) Para cada insumo señalar los atributos que el departamento valora de los mismos.

Se presenta un Diagrama de caracterización de una unidad :

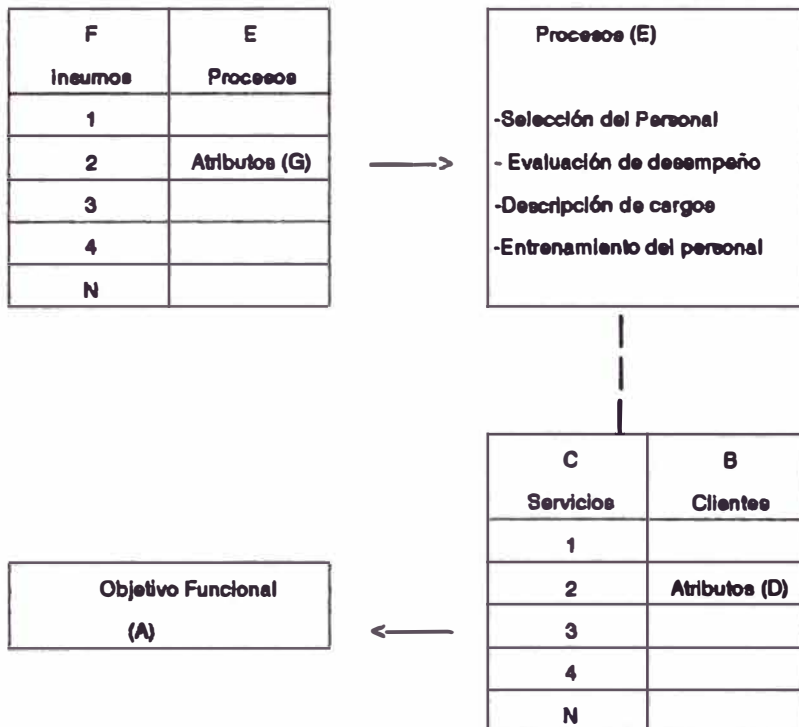


DIAGRAMA DE CARACTERIZACION DE LA UNIDAD

8.1.2. TORMENTA DE IDEAS

OBJETIVO

Este método permite producir ideas en grupo progresivamente superiores y más completas o amplias, sobre los problemas de un área o las causas de los mismos o soluciones a éstas últimas. La sesión de tormenta de ideas debe seguir las siguientes normas básicas:

NORMAS BASICAS

Se siguen para que la participación sea amplia y para aprovechar la opinión o experiencia de los participantes:

- 1) Establecer el objetivo de la reunión claramente.**
- 2) Prohibición estricta de la crítica.**
- 3) Libertad y opinión libre.**
- 4) Cuántas más ideas se produzcan mejor, ya que hay más probabilidades de que a través de ellas se llegue a la idea superior.**
- 5) Aprovechar las opiniones.**
- 6) Facilitar la sesión.**

ACTIVIDADES

Una sesión de tormenta de ideas pasa por tres fases:

- a) Fase de generación. Es la fase inicial, durante la cual se aclaran las expectativas, objetivos y normas de la sesión y se procede a la generación de ideas por parte de los participantes hasta que se agoten.**
- b) Fase de clarificación. Se revisa la lista de ideas generadas para garantizar que todos los participantes las entienden con claridad. En esta fase se pueden descartar aquellas ideas que no correspondan al objetivo de la sesión.**

- c) **Fase de evaluación.** Durante ésta el grupo revisa la lista de ideas con el objetivo de eliminar las duplicaciones e ideas que han sido enriquecidas con otra idea que la contiene. Esto último siempre y cuando quien la propuso esté de acuerdo en que se duplica o está contenida en otra. Por último, al finalizar la sesión se aclararán en el grupo los próximos pasos (jerarquización o priorización, asignación de problemas, clasificación, etc.).

8.1.3. TECNICA DE GRUPO NOMINAL

OBJETIVO

La Técnica de Grupo Nominal (TGN) es útil para situaciones en que las opiniones individuales deben ser combinadas para llegar a decisiones, las cuáles no pueden o no conviene que sean tomadas por una sola persona. Ella permite la identificación y jerarquización de problemas, causas o soluciones a través de consenso en grupos o equipos de trabajo.

ACTIVIDADES

La Técnica de grupo nominal se realiza en cuatro (4) fases, siendo las tres (3) primeras similares a las de tormenta de ideas y se sigue las mismas normas. La cuarta fase es de votación y jerarquización. En esta fase los participantes son provistos de ocho o seis tarjetas en blanco, según el número de ítems. Cada uno debe seleccionar seis u ocho ítems y escribirlos uno por tarjeta trabajando de modo individual. Al ítem de su mayor preferencia le coloca la puntuación máxima (6 - 8, según sea el caso), al ítem menos preferido le coloca puntuación 1 y así sucesivamente, hasta haber asignado puntuación a todos los ítems. Luego se registrará, por el facilitador, los puntos que cada ítem ha tenido sobre la lista, y se establece la puntuación total de cada uno, colocándose de mayor a menor.

8.1.4. DIAGRAMA DE PARETO

OBJETIVO

Este gráfico pone visualmente en evidencia los diferentes niveles de incidencia entre las varias causas simultáneas que producen un determinado efecto.

Según el principio de Pareto, entre las muchas causas presentes, sólo hay pocas de importancia vital (cerca de 20% que representan el 80% del problema) y muchas de poca importancia (alrededor de 80% que contribuye en un 20% a la magnitud del problema). En tal sentido, nos recuerda que en situaciones de recursos escasos se debe comenzar eliminando las pocas causas vitales.

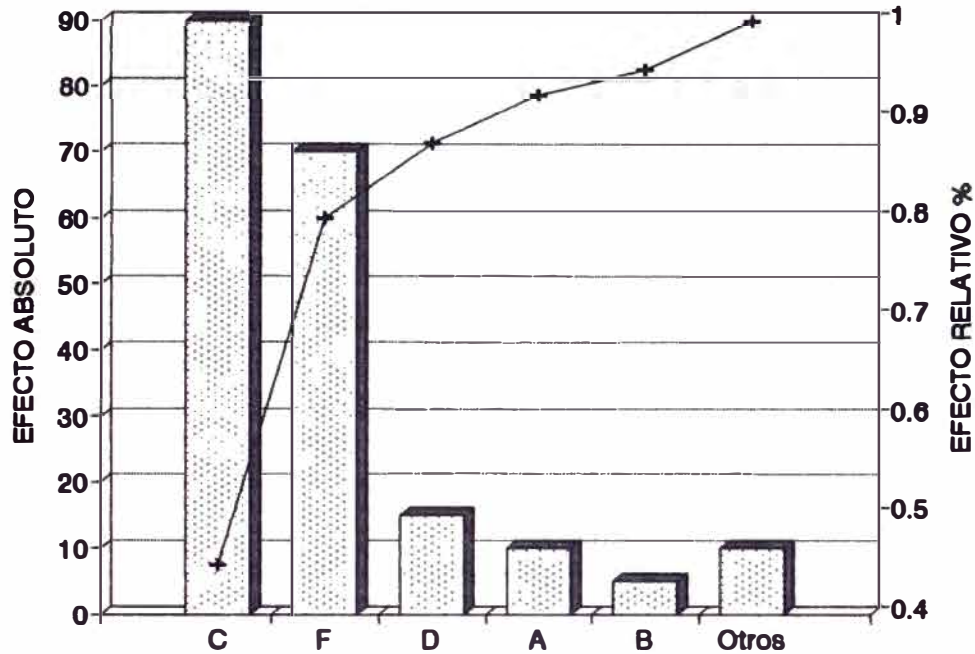
Si bien la priorización puede prescindir del gráfico es recomendable utilizarlo como instrumento didáctico, ya que permite la visualización del orden de proporcionalidad de los varios tipos de causas, con mayor claridad que las tablas o cuadros de datos.

ACTIVIDADES

Para construir el diagrama se deben realizar las siguientes:

- a) Ordenar de mayor a menor el impacto absoluto de los items a comparar.**
- b) Calcular el impacto relativo individual y acumulado de mayor a menor.**
- c) Con los datos anteriores construir el diagrama tal como se muestra en la figura siguiente. Primero los bloques y luego las diagonales.**

GRAFICO DE PARETO



8.1.5. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

OBJETIVO

El diagrama causa-efecto o también llamado ESPINA DE PESCADO, permite analizar de una manera integral, las diferentes causas que explican un problema determinado, facilitando el proceso de búsqueda de causas al sugerir ramas y agrupaciones de las mismas. La regla de oro para identificar causas es preguntarse de modo sucesivo el "Por qué" de cada situación hasta tanto se agote la explicación.

ACTIVIDADES

Las actividades necesarias para construir un Diagrama causa-efecto son las siguientes :

- a) Listar las causas que pueden explicar el comportamiento del efecto bajo estudio, para ello puede hacerse una tormenta de ideas.
- b) Subagrupar las causas según su afinidad, en tal sentido conviene utilizar las bases de subagrupación de 4M (5) a 6M.
 - Causas relativas a materiales
 - Causas relativas a maquinarias
 - Causas relativas a mano de obra (destrezas, etc.)
 - Causas relativas a métodos y sistemas
 - Causas relativas a supervisión (management)
 - Causas relativas a la motivación
- c) Con la subagrupación realizada es posible que haya ramas poco indagadas por lo que las mismas deberían ser complementadas.
- d) Jerarquizar las ramas más importantes para profundizar el diagrama en las mismas.

8.1.6. MATRICES DE SELECCION

OBJETIVO

Las matrices de selección son arreglos de filas y columnas, donde las primeras constituyen los items (problemas, causas, soluciones) que requieren ser seleccionados (jerarquizados) y las columnas los múltiples criterios que conviene utilizar en la selección.

Cada casilla o elemento de la matriz definirá el valor relativo que le asignamos al item respecto al criterio (columna) respectivo. La suma de los elementos de una fila definirán el peso o jerarquía del item respecto a los demás.

ACTIVIDADES

- a) Definir en el grupo los criterios que serán tomados en cuenta para jerarquizar los diferentes items y garantizar su comprensión a través de ejemplos.

- b) Ponderar los criterios, solicitando a cada participante distribuir 100 puntos entre los diferentes criterios. La posición absoluta por los puntos sumados a cada criterio debe ser convertida en posición relativa (base porcentual).**
- c) Definir la escala de graduación de cada criterio (en lo posible, tratar de que sea cuantitativa).**
- d) Valorar cada ítem respecto de cada criterio usando la escala anterior.**
- e) Multiplicar el valor obtenido en cada criterio por el peso del criterio y sumar las filas.**
- f) Ordenar los ítems según la suma obtenida para cada uno.**

8.2. ESTRATEGIAS DE ALMACENAMIENTO

8.2.1. E S T R A T E G I A (S , T)

En esta estrategia (ver figura 1) se examinan a intervalos regulares T , las existencias de material.

El lote de material que se haya consumido en el lapso correspondiente se vuelve a comprar luego, de manera que en cada nuevo lapso se pueda volver a partir del Stock máximo S .

8.2.2. E S T R A T E G I A (s , S)

En esta estrategia (figura 2), se controlan las existencias cada vez que se saca material.

Si al hacerlo, se comprueba que las existencias restantes son inferiores al Stock crítico s , se vuelve a comprar material hasta llegar nuevamente al Stock máximo S .

8.2.3. E S T R A T E G I A (s , Q)

En esta estrategia (figura 3) se controlan las existencias cada vez que se saca material.

Si al hacerlo, se comprueba que las existencias restantes son inferiores al Stock crítico s , se vuelve a comprar un lote fijo Q de material.

8.2.4. E S T R A T E G I A (s , S , T)

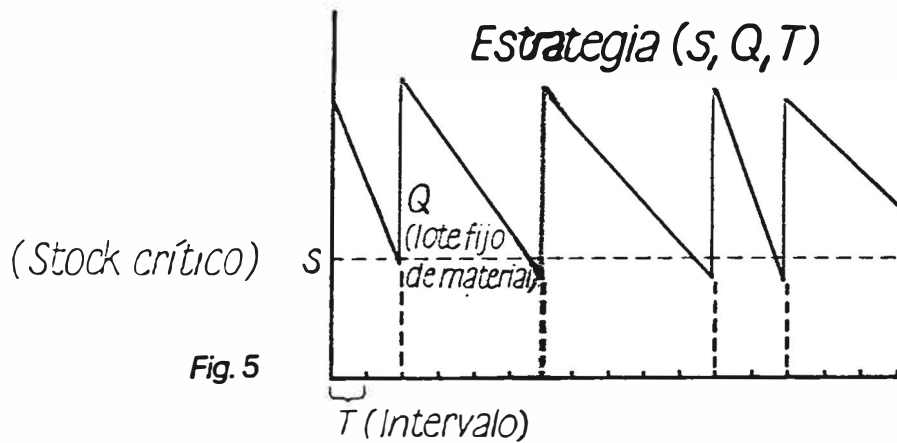
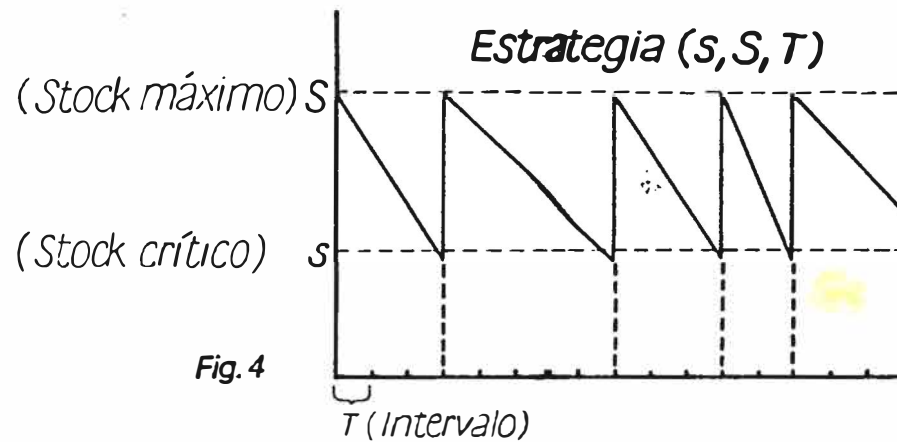
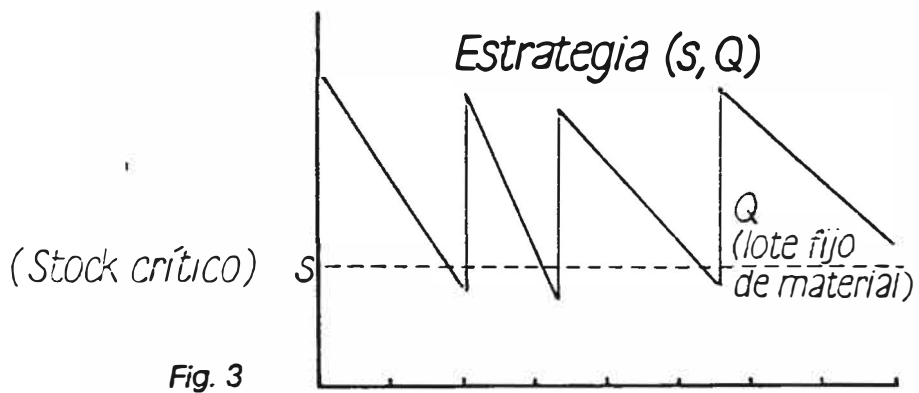
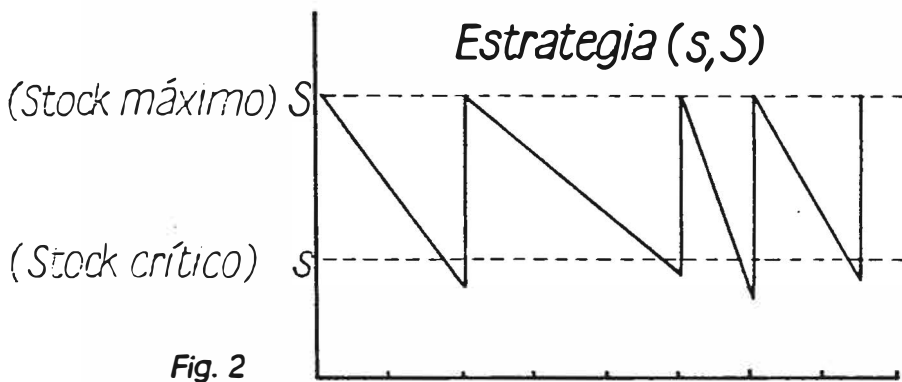
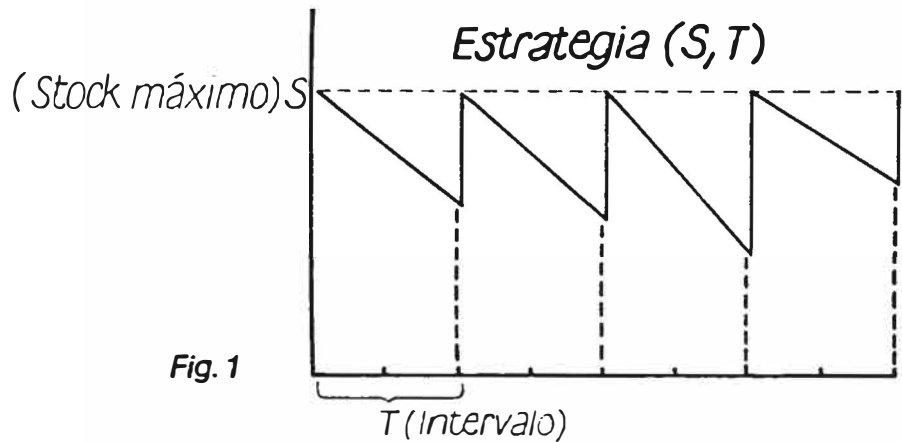
En esta estrategia (figura 4) se controlan a intervalos regulares T las existencias.

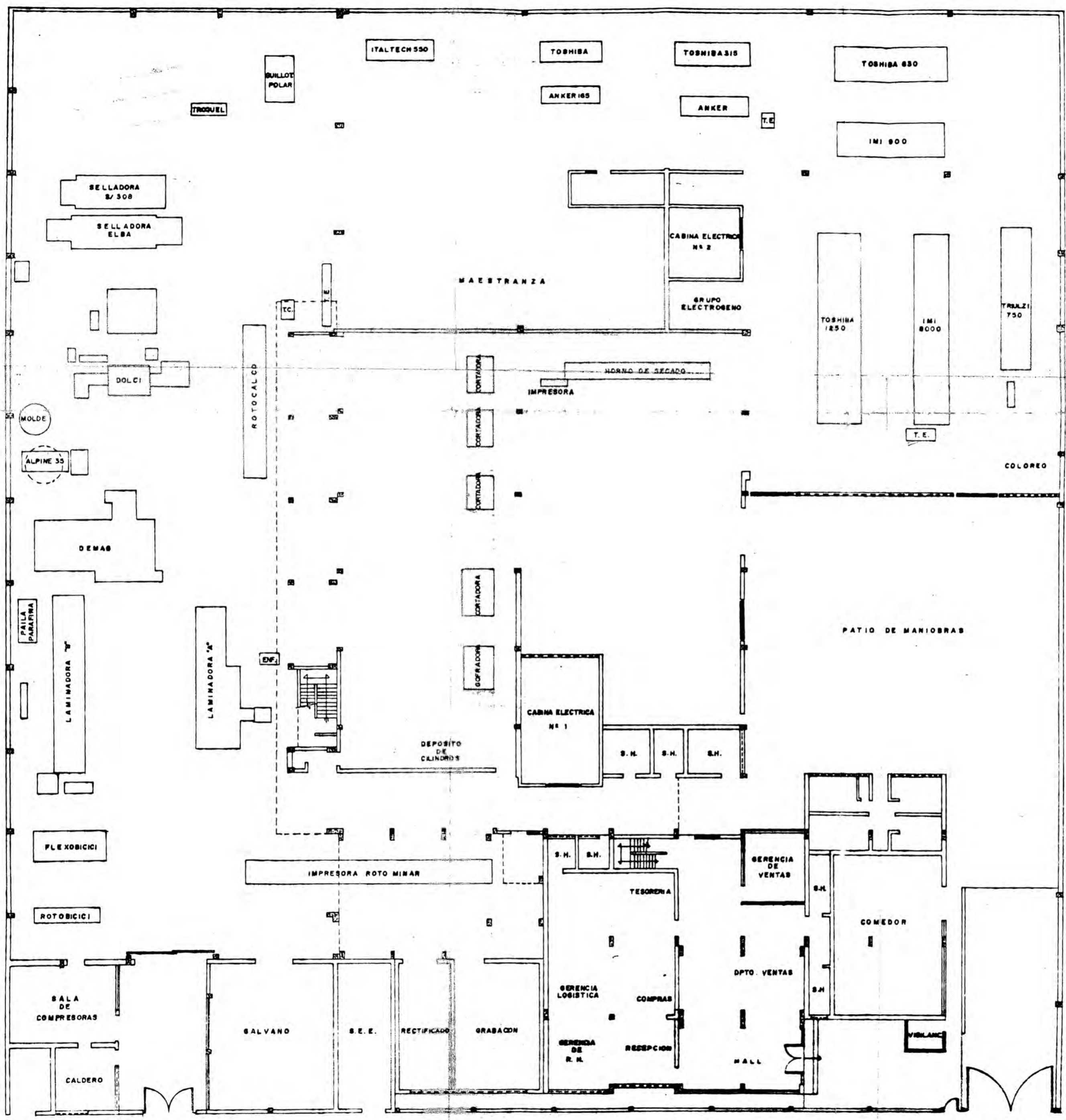
Si al hacerlo, se comprueba que las existencias son inferiores al Stock crítico s , se vuelve a comprar material hasta llegar nuevamente al Stock máximo S .

8.2.5. E S T R A T E G I A (s , Q , T)

En esta estrategia (figura 5) se controlan a intervalos regulares T las existencias.

Si al hacerlo, se comprueba que las existencias son inferiores al Stock crítico s , se vuelve a comprar un lote fijo Q de material.





PLASTIX PERUANA S.A.
PLANO DE PLANTA
 ESC: 1/200 DIS: A.O.E. Fecha: 20-08-68

IX. BIBLIOGRAFIA

IX. BIBLIOGRAFIA

1. **ADMINISTRACION DE OPERACIONES**
Roger G. Schroeder
Editorial Mc Graw Hill Book Co. Inc., año 1983, 1ra. edición
2. **ADMINISTRACION POR CALIDAD**
Demetrio Sosa Pulido
Editorial LIMUSA, año 1987, 1ra. edición
3. **MANUAL DE LA PRODUCCION**
L. P. Alford & John R. Bangs
Editorial UTEHA S.A., año 1981, 2da. edición
4. **PRODUCTIVIDAD : LA SOLUCION A LOS PROBLEMAS DE LA EMPRESA**
David Bain
Editorial Mc Graw Hill Book Co. Inc., año 1983, 1ra. edición
5. **FLEXOGRAFIA PRINCIPIOS Y PRACTICAS**
Flexographic Technical Association, Inc.
Editorial de la Flexographic Technical Association, Inc., año 1980, 3ra. edición
6. **ADMINISTRAR PARA LA CALIDAD**
Mario Gutiérrez
Editorial LIMUSA, año 1993, 1ra. edición
7. **REINVENTAR LA FABRICA**
Roy L. Harmon & Leroy D. Peterson
Editorial Ciencias de la Dirección, año 1990, 1ra. edición
8. **ECONOMIA DE MATERIALES**
Lerntechnologisches Institut, Heppenheim - Sociedad Nacional de Industrias S.N.I.
Editorial Carl Duisberg-Gesellschaft e.V., Köln, año 1983, 1ra. edición