UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

DISEÑO DE MODELOS DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA INDUSTRIA SALVADOREÑA DE PRODUCTOS PLASTICOS.

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:

ROGER AUGUSTO ACEVEDO CHAVARRIA
FRANCISCO STANLEY AGUIRRE MORALES
CARLOS RENE MARTINEZ CALDERON
ELADIO SIMEON LOPEZ TOBAR

PARA OPTAR AL TITULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

ABRIL 1993

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

DR. FABIO CASTILLO FIGUEROA

SECRETARIO GENERAL:

LIC. MIRNA ANTONIETA PERLA DE ANAYA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO:

ING. JUAN JESUS SANCHEZ SALAZAR

SECRETARIO:

ING. JOSE RIGOBERTO MURILLO CAMPOS

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

DIRECTOR:

ING. OSCAR RENE MONGE

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Trabajo de Graduación previo a la opción al grado de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Título:

"DISEÑO DE MODELOS DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA INDUSTRIA SALVADOREÑA DE PRODUCTOS PLASTICOS"

Presentado por:

ROGER AUGUSTO ACEVEDO CHAVARRIA

FRANCISCO STANLEY AGUIRRE MORALES

CARLOS RENE MARTINEZ CALDERON

ELADIO SIMEON LOPEZ TOBAR

Trabajo de Graduación aprobado por:

Coordinador: _____
ING. JUAN JESUS SANCHEZ

Asesor: _____
ING. SAUL ALFONSO GRANADOS

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de graduación:

A DIOS TODOPODEROSO:
Por haberme brindado la oportunidad de poder terminar mis estudios con éxito.

A MI MADRE:
María Elvira Chavarría, con todo mi amor, por todos los sacrificios que siempre hizo por sacarme adelante.

A MI PADRE:
Jesús Acevedo, con mucho cariño.

A MI PRIMA:
Carmen Edelmira Portillo y su familia , con mucho cariño por el apoyo que siempre me brindaron.

A MIS HERMANOS:
Claudia, Jesús, Alexie y Juan, con mucho cariño.

A TODOS MIS AMIGOS:
Por confiar en mi y apoyarme en todo momento. Especialmente mis dos grandes amigos Ricardo Rivera y Walter Carranza.

ROGER ACEVEDO.

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de graduación a:

DIOS TODOPODEROSO:
Porque nunca me ha abandonado y por haberme brindado la oportunidad de proporcionar este triunfo a mis seres queridos.

LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR:
Con todo respeto, por brindarme los conocimientos y parte de los principios que ahora poseo.

MI MADRE:
Carmen Morales Barrientos, de manera muy especial con el amor más grande que un hijo pueda brindar, por la paciencia, el amor y todos los sacrificios con que supo apoyarme en todos los días que mi vida posee. Gracias, la quiero mucho.

MI PADRE:
Francisco Salvador Aguirre Linares, con todo respeto y admiración, por haberme apoyado en los momentos que mas lo necesité sin que importara el sacrificio que le demandara y por los consejos oportunos que me supo brindar. Gracias.

MI ESPOSA:
Lourdes Barillas, a ti con el corazón en las manos, por otorgarme el título de padre, compartir mis preocupaciones, proporcionarme tu comprensión, amor y apoyo incondicional para poder ver realizado este sueño de muchas noches. Te amo.

MI HERMANO:
Juan Carlos, con cariño.

LAS FAMILIAS:
Padilla Mirón, Villa Chamul y Dueñas Albanes, por su apoyo, comprensión y paciencia.

MIS AMIGOS:
A todos con mucho cariño y en especial a William Padilla.

FRANCISCO STANLEY AGUIRRE MORALES

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de graduación a:

DIOS TODOPODEROSO:

Por permitirme alcanzar este objetivo.

MI MADRE:

Por su incansable sacrificio.

MI FAMILIA:

Gracias por el apoyo que me brindaron.

"Radiante e inmarcesible es la sabiduría.
Fácilmente la contemplan los que la aman.
y la encuentran los que la buscan...
Quien madrugue para buscarla, no se fatigará...
Pues su comienzo es el deseo mas verdadero de instrucción.
la preocupación por la instrucción es el amor,
el amor es la observancia de sus leyes,
la atención a las leyes es la garantía de incorruptibilidad.
y la incorruptibilidad hace estar cerca de Dios...."

Sb. 6, 12-19.

"...Suplique y me vino el espíritu de sabiduría...
Con ella me vinieron a la vez todos los bienes..."

Sb. 7,7-12.

Carlos René

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de graduación a:

DIOS TODOPODEROSO y a la Virgen María de Guadalupe:

Por ser la fuente de la sabiduría y el auxilio que permitió concluir con éxito mi carrera.
"Yo soy el camino, la verdad y la vida" (Jn 14,6a)

MIS PADRES:

Lidia Tobar de López y Simeón López por ser las personas que me trajeron al mundo y un ejemplo de esposos y familia cristiana, que siempre me inculcaron lo mejor de la vida y me brindaron el apoyo oportuno.

MI HIJA:

María Guadalupe:
Por ser fuente de inspiración y superación en los momentos difíciles de la vida.

MIS FAMILIARES:

Hermanos y hermanas, en especial a la familia C. Torres, particularmente a Martha Lilian por haberme apoyado incondicionalmente a lo largo de estos años.

MIS AMIGOS:

Por saber darme la palabra oportuna para salir adelante hasta lograr el objetivo.

MIS COMPAÑEROS DE TESIS:

Por su comprensión y darme la oportunidad de trabajar en equipo, para lograr la meta de coronar la carrera.

Eladio López

INDICE.

PAGINA

INTRODUCCIÓN

El mundo pasa por un período de transición, de continuos cambios, apertura de nuevos mercados, nuevos procesos tecnológicos y un alto grado de competitividad; nuestro país no es la excepción y de alguna manera se encuentra dentro de este devenir histórico, es por eso que se vuelve imperativo a la Industria Salvadoreña y de manera particular a la Industria Plástica estar en la capacidad de asumir el cambio.

Lo anterior ha ocasionado por parte de los consumidores, una tendencia hacia una mayor exigencia de los requisitos relacionados con la calidad. Asimismo los productores han tomado conciencia de que para la obtención de buenos rendimientos económicos es necesario con frecuencia un continuo mejoramiento de la calidad.

En este trabajo se presenta un modelo de control de calidad con aplicaciones específicas, que han sido elaboradas en base a las necesidades reales de cinco empresas, dedicadas a la fabricación de productos plásticos en las líneas de artículos para el hogar, envases plásticos, tuberías y accesorios, bolsas plásticas y artículos para la industria. Estos modelos pretenden impulsar a estas empresas hacia una filosofía de mejoramiento continuo de la calidad, fundamentados en la normalización, metrologia, control de calidad y el área de costos de calidad.

A continuación se hace una breve descripción de los doce capítulos que contiene el documento.

Capítulo I:

Aquí se realza la importancia de la industria de productos plásticos y se muestra, cual ha sido su desarrollo en los últimos años, se consideran aspectos que cuantifican su aporte económico, social y técnico para la economía del país. Se proporciona información que justifica la realización de estudios dirigidos al fortalecimiento y desarrollo de esta industria.

Capítulo II:

Este capitulo contiene algunas generalidades referente a los diversos tipos de plásticos y sus características, asi como los procesos de fabricación y sus aplicaciones más usadas actualmente en nuestro país.

Capítulo III:

Aqui se formula el problema, que origina el estudio, se plantea hipótesis que fueron verificadas durante la investigación, se define el universo del cual fueron tomadas las empresas modelo y se describe la metodología usada en el estudio.

Capitulo IV y V:

Estos apartados muestran los resultados obtenidos durante la investigación, los cuales presentan en forma resumida las respuestas obtenidas para cada requerimiento de

información. Luego se presenta un análisis específico para cada empresa y para cada una de sus áreas. Posteriormente se hace un análisis de fuerzas que permite identificar las fortalezas y debilidades de mayor importancia, también se hace un análisis basado en el cuadro de madurez administrativa de la calidad.

Capitulo VI :

En este capitulo se incluye el marco general del diseño de solución y se plantea una serie de alternativas para ser evaluadas y determinar la que brinde la solución a la mayoría de los problemas.

Capítulos VII y VIII:

En estos capítulos se incluye lo que corresponde a las estructuras organizativas del modelo de solución propuesta, es decir, la capacitación y concientización a la alta gerencia asi como la creación y determinación de las funciones de la unidad de mejoramiento, que será responsable de la ejecución del área operativa dentro de cada empresa particular.

Capítulos IX,X,XI:

Estos capítulos contienen en forma específica y detallada las aplicaciones del área técnica, es decir, desde, el establecimiento y la aplicación de las normas y especificaciones de fabricación, asi como los procedimientos para la selección, uso y mantenimiento del equipo de

metrología. También se incluyen aplicaciones especificas para cada empresa en lo que respecta al control de materia prima, producto en proceso y producto terminado, como un sistema integrado de control de calidad.

Capítulo XII:

Aquí se describe en forma detallada las categorías en las que se clasifican los costos de calidad, luego se presenta el diseño de un sistema que identifica en forma específica las principales fuentes de costo para cada categoría; se incluye además un procedimiento de recolección y calculo de datos, así como un procedimiento para la presentación de informes que será de gran utilidad para el análisis de la incidencia de los mismos en cada categoría de costo.

Capítulo XIII:

Este capítulo registra la información necesaria para llevar a cabo la implantación del modelo de control de calidad en cada una de las empresas en estudio, en el se incluye un diagrama de programación que deberá ser usado para controlar el adecuado desarrollo de la implantación.

Se incluye también una estimación de los costos de implementación que permiten conocer en términos económicos el monto de la inversión para implantar la solución diseñada en cada una de las empresas.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Proponer modelos de control de calidad, basados en la normalización, metrologia y Administración de la Calidad, que permitan a la industria salvadoreña de productos plásticos, iniciar y asegurar un proceso de mejoramiento continuo y sostenido que involucre a todos los miembros de la organización, para que tenga la capacidad de adaptarse a las cambiantes necesidades de los usuarios y por ende logren un mejoramiento de competitividad en las condiciones de libre mercado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Conocer y analizar la situación actual referente al sistema de administración de la calidad que incluye planificación, organización, dirección, integración de personal y control de calidad.

Analizar la existencia, uso y los métodos de implantación de especificaciones técnicas y normas empleadas para satisfacer las necesidades del consumidor.

Conocer el estado actual de los aspectos de metrología que incluye unidades de medida, instrumentos y el método utilizado en la medición de las características críticas que influyen en la calidad del producto.

Verificar la existencia y utilización adecuada de técnicas y métodos de control de calidad.

Determinar si las empresas en estudio, conocen y registran sus costos de calidad.

Presentar un plan de capacitación para la Alta Gerencia, que fomente el desarrollo gerencial basado en la administración de la calidad.

Proponer y definir una unidad de mejoramiento de la calidad, para cada empresa en estudio, a la cual se le proveerá de un plan de capacitación, que incluya un método de mejora continua de la calidad y un procedimiento para la solución de problemas específicos, permitiéndole a dicha unidad una implantación eficiente del modelo de control de calidad.

Diseñar procedimientos operativos para la documentación, aplicación y actualización de especificaciones técnicas y normas de productos plásticos, mostrando la interrelación con las otras áreas del modelo.

Diseñar procedimientos operativos para la aplicación de la metrología en la Industria de Productos Plásticos, que permita mantener los elementos de medida en condiciones adecuadas de uso.

Crear procedimientos operativos para el control de calidad, en la recepción, el producto en proceso y el producto terminado, a fin de entregar a los clientes artículos que satisfagan sus necesidades y expectativas.

Brindar un sistema de costos de calidad que permita recolectar y analizar los datos necesarios, para conocer el valor de las diferentes categorías de costos y ser utilizadas en el mejoramiento de la calidad o reducción de sus costos.

Elaborar un plan de implantación del modelo de control de calidad aplicado a cada una de las empresas en estudio.

Determinar para cada una de las empresas investigadas, cual será el costo de implantación del modelo de control de calidad.

ALCANCES Y LIMITACIONES

ALCANCES:

El estudio comprende la investigación del estado actual del control de calidad, incluyendo la recopilación, registro, análisis y diagnóstico de todos los hechos relacionados con la planificación, organización, dirección, integración de personal y control de calidad; así como la normalización y metrología. Se presentará el diseño de un modelo de control de calidad que permita darle solución a la problemas encontrados en cada área. Llegándose a establecer el plan de implementación de la solución propuesta y la inversión necesaria para ello.

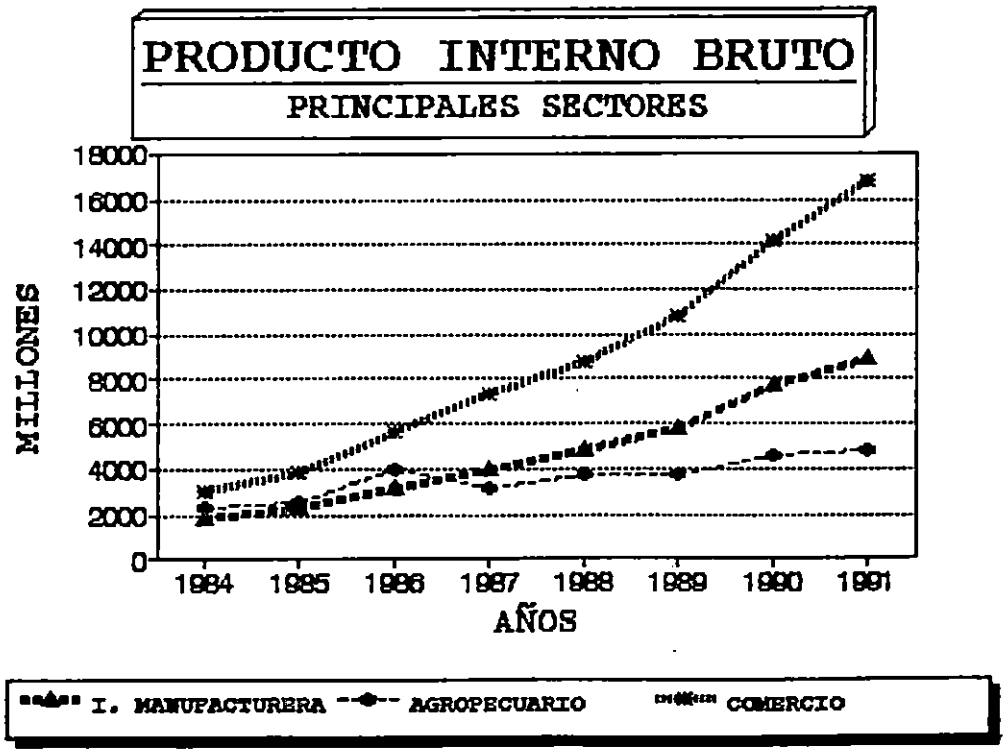
LIMITACIONES:

Con base a uno de los principales objetivos del presente estudio que corresponde a la creación de un trabajo de carácter específico, esta investigación se desarrolla en cinco empresas modelo dedicadas a la fabricación de productos plásticos ordenadas según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), en el grupo 3560, en los tamaños de pequeña, mediana y gran empresa, analizándose las

líneas de productos mas representativas de esta industria en lo que respecta a demanda y número de empresas dedicadas a su fabricación; las líneas son las siguientes: artículos para el hogar, envases plásticos, tuberías y accesorios, bolsas plásticas y artículos para la industria.

I. AMBITO DE ESTUDIO

Se puede decir que hasta hace algunos años la economía interna del país ha dependido del sector agropecuario, teniendo como cultivos tradicionales el café, el algodón, la caña de azúcar y los granos básicos, esta estructura productiva aunque muy importante no sigue teniendo la supremacía sobre los otros sectores; al analizar la gráfica No I.1 respecto a los sectores económicos más importantes que contribuyen al Producto Interno Bruto (PIB) se tiene:



Gráfica I.1.

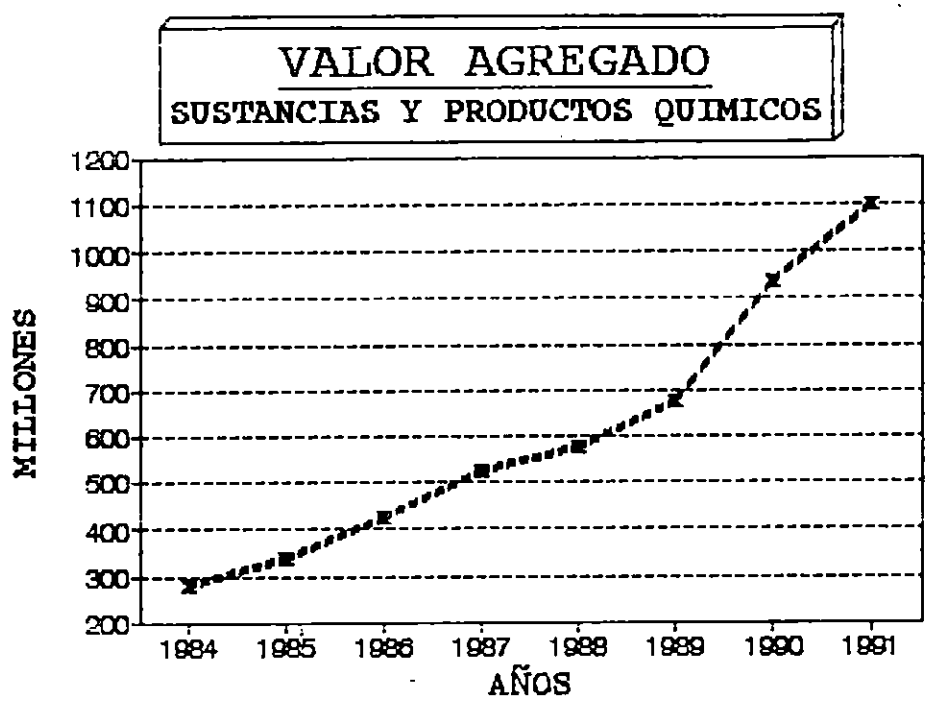
FUENTE: Cuadro No 1 (Anexo 1).

Al comparar los sectores de la gráfica se observa que en los últimos años el sector manufacturero experimentó un crecimiento pasando de un tercer lugar a un segundo lugar en contribución al PIB, es asi como al analizar el período del 84 al 91 se tiene que para el año 1984 la participación fue de un 15.76% creciendo para 1991 a un 18.76%, que representa un monto de ¢ 8,956.7 millones (ver cuadro 1 de anexo 1), experimentando un crecimiento de un 3.01% el cual muestra el continuo dinamismo del sector manufacturero.

Por otra parte dentro de la industria manufacturera se desarrolla la industria plástica que pertenece a la división 35 (CIIU) de sustancias y productos químicos, en la cual analizando el valor agregado para los años 84 al 91, se registra que ocupa un segundo lugar en relación porcentual con respecto a los otros sectores (ver cuadro 2 del anexo 1)

Observando la gráfica No I.2 se tiene que para 1984 el valor agregado fue de ¢ 277.466 millones notándose un crecimiento acelerado hasta llegar al año de 1991 en que fue ¢1,101.668 millones. Ocupando en términos porcentuales un segundo lugar en relación a las otras ramas del sector industria manufacturera en el período 84 - 91. Comparando la aportación que hacen las otras divisiones de la industria manufacturera al valor agregado se observa un decrecimiento de la división 35; pasando de un 15.10% para 1986 a un 12.52%

para el año 1991, debido a que los otros sectores experimentaron un crecimiento más acelerado, que el sector analizado.

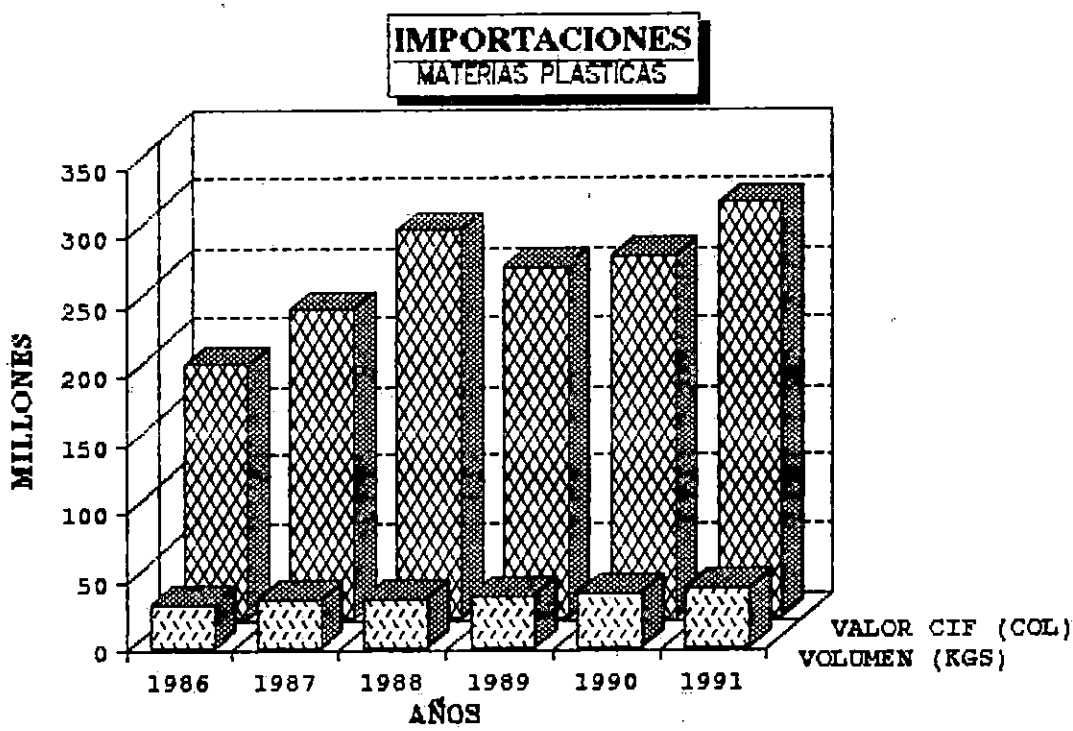


Gráfica I.2.

FUENTE: Cuadro No 2 (Anexo 1).

También es importante resaltar el crecimiento del sector industrial plástico en los últimos años para lo cual se toma como base el listado de importaciones y exportaciones del Ministerio de Economía según el Convenio sobre el Régimen Arancelario y Aduanero Centroamericano (NAUCA II) en el capítulo 39 que se define: Materias plásticas artificiales, eteres y esteres de la celulosa, resinas artificiales y

manufacturas de estas materias. El cual incluye unas 104 subdivisiones para clasificar materias primas y productos plásticos manufacturados.



Gráfica I.3.

FUENTE: Cuadro No 3 (Anexo 1).

Analizando la gráfica No I.3 de las importaciones en el período 86 - 91 se nota un crecimiento en cuanto a volumen, partiendo de 1986 con un volumen de 31.6 millones Kgs contra 42.508 millones Kgs en 1991, se tiene que el crecimiento es bastante aceptable con un incremento de 10.9 millones Kgs, si se prorratea para los 6 años, se puede decir que a aumentado

aproximadamente en un promedio de 2 millones por año, en el volumen de las importaciones.

Este crecimiento al analizarlo en términos económicos no es constante, como en términos de volumen, experimentando una variación debido a las fluctuaciones del dólar y otros factores como la inflación y cambios en la composición de las importaciones.

Gráfica I.4.

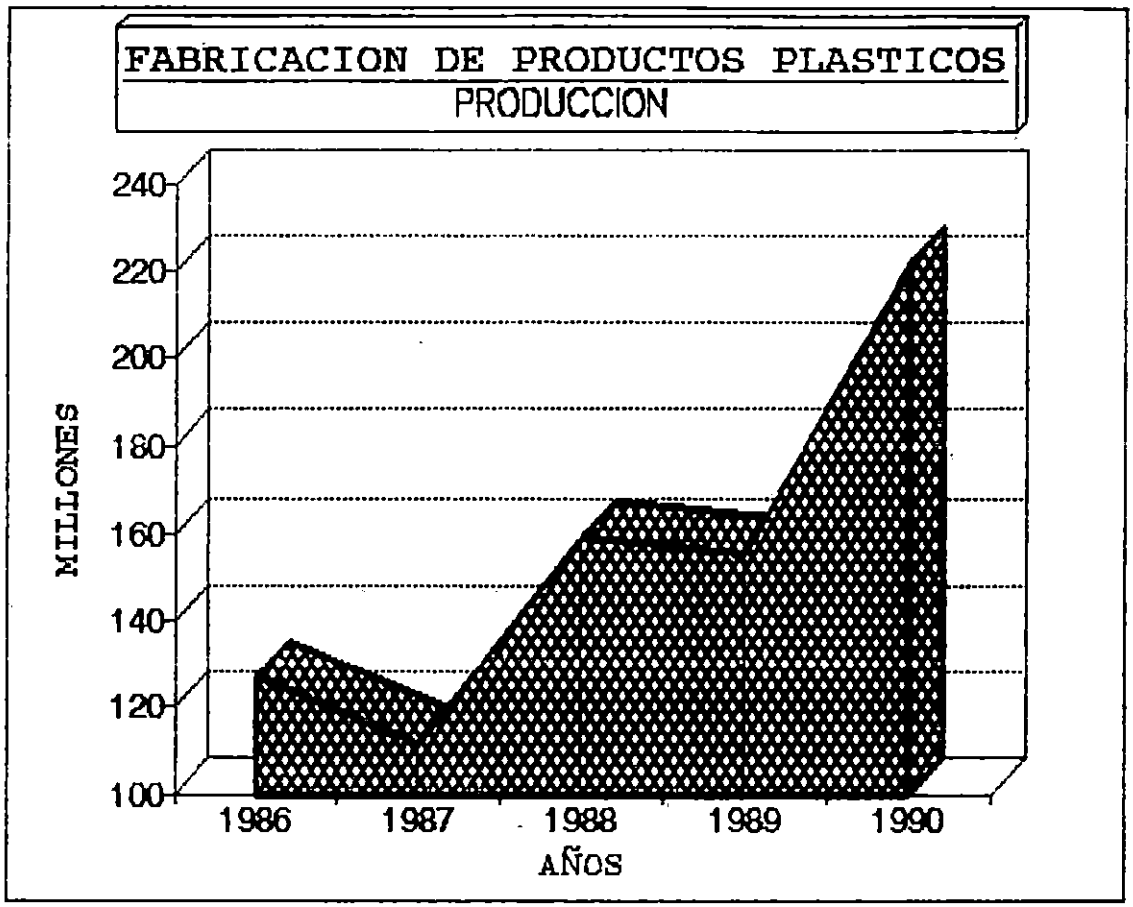
FUENTE: Cuadro No 4 (Anexo 1).

Analizando el gráfico No I.4 de las exportaciones, se tiene un crecimiento progresivo en términos de volumen para

el período 86-89 pasando de 1.323 a 7.668 millones Kgs respectivamente, experimentando una caída de casi el 50% para 1990 . Para el año 1991 se puede apreciar una considerable recuperación alcanzando el volumen de 4.961 millones que sigue siendo bajo si se compara con el nivel alcanzado en el año 1989.

En términos monetarios siempre el año que tiene la supremacía es 1989 con ¢ 95.261 millones, siendo el nivel más alto alcanzado en el período de estudio y disminuyendo bruscamente para el año 1990 debido posiblemente al recrudecimiento del conflicto social del año anterior. Se experimentó en 1991 una recuperación significativa pasando aproximadamente de los ¢ 49 a 60 millones de colones.

Analizando en la gráfica No I.5, que muestra la producción de productos plásticos para los últimos 5 años, se observa que para el año de 1986 la producción alcanzó un valor de ¢ 126.956 millones incrementándose para el año 1990 a un valor de ¢ 221.971 millones lo cual puede apreciarse en la gráfica. Se nota en el quinquenio analizado, que la producción sufre una caída en 1987 disminuyendo a un valor de ¢ 110.968 millones, luego muestra una paulatina recuperación hasta el año 1990, previéndose que continúe este comportamiento en el futuro.



Gráfica I.5.

FUENTE: Cuadro No 5 (Anexo 1).

Para realizar la producción en el período analizado, fue necesario un monto económico en concepto de materia prima, que puede apreciarse en la gráfica No I.6, que parte de un valor inicial de ¢ 59.697 millones para el año de 1986 hasta alcanzar un máximo para 1990 de ¢ 112.229 millones.

Comparando el año más reciente 1990 en cuanto a gastos de materia prima con la producción del mismo año se observa,

que casi se duplica el valor de la producción respecto al valor de la materia prima; la gráfica I.5 e I.6 indica el dinámico crecimiento del sector industrial plástico en las industria manufacturera.

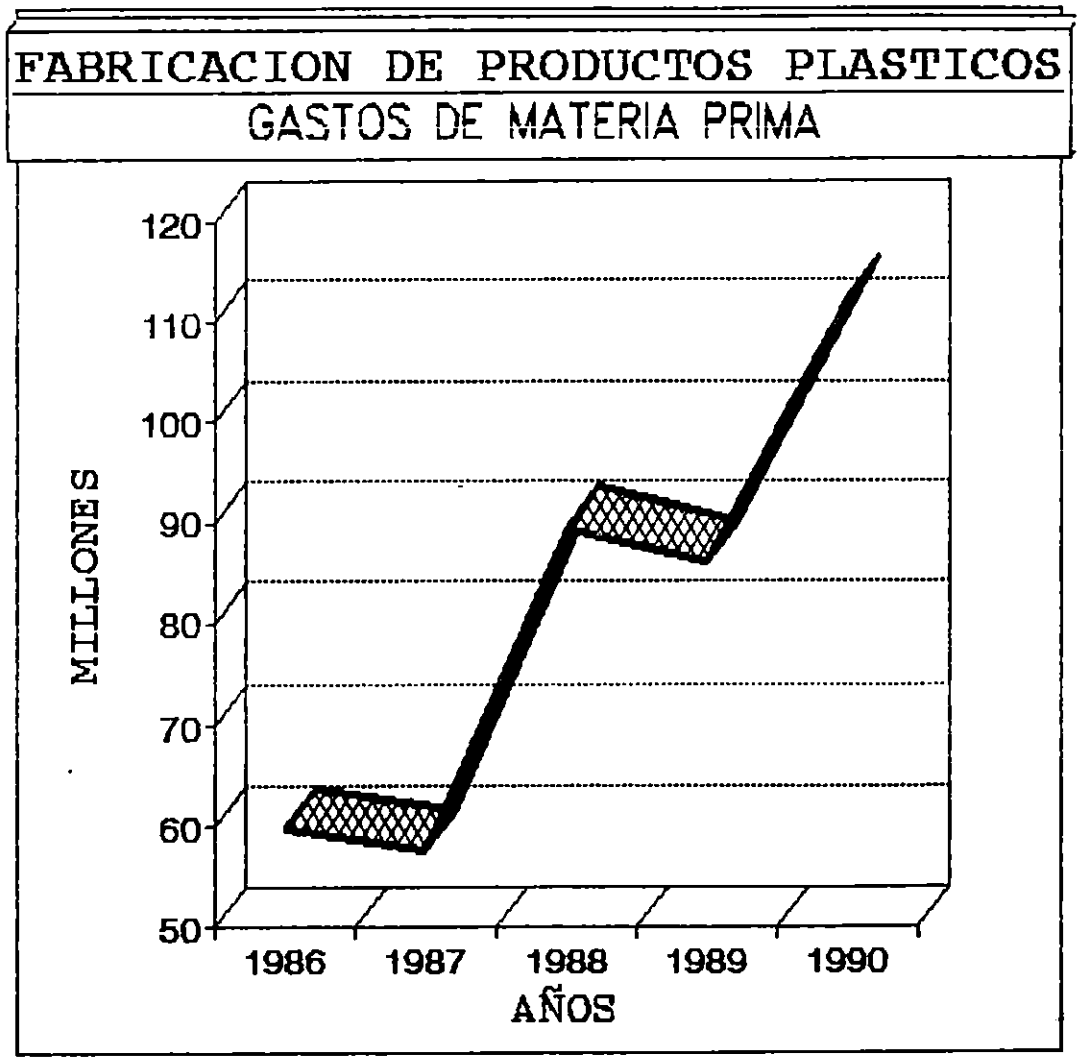


Gráfico I.6.

FUENTE: Cuadro No 6 (Anexo 1).

II. GENERALIDADES

A. LOS PLÁSTICOS:

En la investigación se entenderá por plástico: Aquel material cuyo ingrediente esencial consiste en uno o mas polímeros orgánicos de masa molecular elevada que usualmente contienen carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno; dicho material se caracteriza porque es sólido en su estado de acabado final, haciéndose líquido en alguna fase de su fabricación, por lo que puede recibir diversas formas, siendo moldeado, extruido, colado, inyectado, comprimido, usado como película o recubrimiento generalmente mediante la aplicación separada o conjunta de calor y presión.

Los plásticos son utilizados en la fabricación de innumerables productos de instrumental médico, juguetería, envases,. partes de automóvil,etc. No obstante que su uso es bastante amplio son materiales relativamente nuevos. Nacen a mediados del siglo pasado (1862) con el Nitrato de Celulosa, descubierto por Alexander Parkes y desarrollado por John Wesley Hyatt. Obtenido de la disolución de fibra de madera o papel periódico con ácido nítrico. En 1872 se adopta la extrusión como proceso continuo para la transformación de celuloide (nombre comercial del nitrato de celulosa).

El doctor Baekelerahd en 1907, en Estados Unidos comienzo la fabricación de la resina fenol formaldehído, llamado bakelita en honor a quien la descubrió; dando un impulso insospechado a la industria de los plásticos y dada sus propiedades especiales vino a resolver problemas de dos nacientes industrias: la del radio y la del automóvil, elaborándose los productos : bases de interruptores, bloques terminales, toma corrientes y otros.

Las resinas de urea-formaldehído empezaron a ser fabricados en Europa en 1920 y en los Estados Unidos en los años siguientes.

La melamina era conocida químicamente desde 1834,pero no fue sino hasta 1939 en que salió al mercado una resina comercial de melamina-formaldehído.

En los años veinte se denota un incremento en la industria con los termoplásticos, esta época marca el inicio de la producción a gran escala de los productos termoplásticos con maquinaria especialmente diseñado para ello. A finales de los años veinte aparece el PVC en forma plastificada para sustituir el caucho en aislamiento eléctrico.

En 1928 Carbide and Carbon Chenco,lanzo la primera resina vinílica comercial, la cual fue preparada inicialmente por Regnaut en 1838.

El monómero de estireno fue aislado por primera vez en 1831 pero fue hasta en 1937 luego de una intensa investigación,que se logro proporcionar a la industria el poliestireno comercial.

El estudio de los acrílicos empieza en Alemania en 1901 pero es hasta 1931 que Rohm and Hass dio a conocer el plexgun y el acriloide, en 1936 la misma compañía ofreció el Plexiglass.

En 1936 la Imperial Chemical de Inglaterra descubre el polietileno cuando estudiaba la obtención de gasolinas sintéticas, produciendose posteriormente en USA a partir de 1941, aplicándose en aislantes de cables de radar de alta frecuencia y bajo voltaje.

Para 1937 se produce el PVC rígido que por sus características de resistencia química se utiliza en la construcción de plantas químicas.

El polimetil-meta-acrilato, el poliestireno y el polietileno de baja densidad surgieron en los años treinta; siendo el primero usado por su transparencia sustituyendo al vidrio en situaciones como cubiertas de aviones debido a su alta resistencia.

En la década de 1940-1950 aparecen el nylon, el ABS y el PTFE. Teniendo el nylon alta resistencia en tensión, abrasión y buena dureza, se utilizo en engranajes moldeados por

inyección y otros componentes de dominio exclusivo de los metales de alta calidad en maquinaria liviana.

El PTFE es un material suave, flexible, químicamente inerte, excelente aislador eléctrico, y puede soportar temperaturas entre -250°C y +250°C, teniendo como mejor característica su amplia resistencia química.

Todos los plásticos desarrollados hasta 1950 utilizaban como fuente de materia prima el cartón o vegetales; es a partir de ese año que nace la industria moderna trayendo como consecuencia la distribución de los costos de los materiales y su producción en gran escala. Al mismo tiempo comienza a entenderse las relaciones entre la estructura molecular y el comportamiento de los plásticos, guiando al desarrollo de nuevas estructuras moleculares de rápida comercialización.

A partir de 1950 se han desarrollado los siguientes termoplásticos: policarbonato (1958), poliacetales (1959-1961), polifenilenoxido (1964-1966), polisulfanos (1966-1972) y poliester termoplástico (1966).

B. CLASIFICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS:

Por las características de ingeniería, los plásticos se agrupan y se definen de la siguiente manera:

1. TERMOPLASTICOS:

Material plástico que se ablanda al ser calentado y se endurece al enfriarse. Están agrupados en las clases siguientes: ABS, Acrilonitrilo-butadieno estireno, Acetales homopolimeros, Copolimeros celulósicos, Fluoroplásticos, Ionómeros, Fenoxis, Poliamidas, Policarbonatos, Poliésteres, Polimidas, Polipropilenos, Poliestireno, Polisulfonas, Vinilos: Cloruro de Polivinilo, Acetato, polietileno.

2. TERMOESTABLES O TERMOFIJOS:

Material plástico que adopta una forma uniforme al aplicarles calor y presión. Los principales incluyen las siguientes clases: Alquidos, Alílicos, Aminos (Urea y melamina Formaldehído), Epoxis, Fenólicos: Fenol formaldehído y furfural, Poliésteres.

c) ELASTOMEROS:

Es un material macromolecular que se caracteriza porque en forma rápida recobra aproximadamente sus medidas y forma inicial, después de que se libera del esfuerzo débil que lo mantenía deformado sustancialmente. Entre los principales tenemos: el hule natural, Polisopreno natural, Isopreno, Polisopreno sintético, Estireno butadieno, butil Isobutileno isopreno, Clorobutil, Polibutadieno, Etileno propileno,

Neopreno, Uretano, Hules silicones, Vitón, Hules acrílicos, Elastómeros termoplásticos.

PRINCIPALES PLÁSTICOS USADOS EN EL PAÍS.

Entre los plásticos mas utilizados en el país se tiene:

a) POLIETILENO

Material termoplástico obtenido por la polimerización del monomero etileno; son tenaces y tienen alta resistencia, se utilizan extensamente para fabricar botellas,utensilios de cocina irrompibles, aislantes de conductores eléctricos, tuberías, cubetas, juguetes y objetos caseros.

b) POLIPROPILENO

Material termoplástico obtenido por la polimerización del propileno; se utiliza en la fabricación de articulos de uso doméstico, juguetes, empaques transparentes, tuberías y otros.

c) POLIESTIRENO

Material termoplástico obtenido por la polimerización del estireno, tiene alta estabilidad dimensional y muy baja absorción de agua; es el mejor dieléctrico plástico. Tiene gran aplicación en la fabricación de bandejas para alimentos, vajillas, aparatos domésticos, tuberías, aislantes eléctricos y otros.

d) POLIURETANO

Es un material que tiene como características la tenacidad y resistencia al choque, la adherencia y propiedades aisladoras, se utiliza en la fabricación de calzado y otros.

e) VINILOS

Es un material con propiedades de tenacidad, resistencia a la abrasión y a la intemperie y puede obtenerse en una amplia variedad de tipos, desde laminas delgadas hasta formas regidas ; los flexibles son fuertes, resistentes al desgaste y tienen buenas propiedades de envejecimiento. Los tipos rígidos tienen buena estabilidad dimensional y son resistentes al agua, a los ácidos y alcalis y por ello se usan para recubrimientos de pisos, paredes, telas de tapicería y tuberías. Uno de los vinilos más utilizados es el PVC: Cloruro de Polivinilo, es un material termoplástico obtenido de la polimerización del monomero Cloruro de Vinilo.

f) ACRILICOS

Este material tiene la claridad óptica mas alta entre los plásticos, transmitiendo un 90% de la luz, tiene alta resistencia al impacto, a la flexión, a la tracción, y alta resistencia dieléctrica, obteniéndose en una amplia variedad de colores y tiene el inconveniente de rayarse con facilidad.

C. PROCESOS DE MANUFACTURA:

Los procesos de producción de artículos plásticos más utilizados en el país son los siguientes:

1. EXTRUSION:

Es un proceso que se caracteriza por que un material plástico, calentado o sin calentar, es forzado a pasar a través de un orificio de moldeado a fin de que tome la forma de una pieza continua. Los productos que se elaboran mediante este proceso son: laminas, barras, tubos y perfiles de diversas formas y tamaños.

2. MOLDEADO POR INYECCIÓN:

Es el proceso de moldeado que se caracteriza porque el material es forzado a pasar bajo presión a través de un canal de inyección que va desde un cilindro caliente hasta el interior de la cavidad de un molde cerrado. Mediante este proceso se fabrican vajillas, picheles, utensilios de cocina, piezas industriales, peines, botones, juguetes, huacales, baldes, utensilios para escritorios y otros.

3. MOLDEADO POR SOPLADO:

Es el método de fabricación por moldeo que se caracteriza por que un tubo hueco o parison es forzado a adquirir la forma de la cavidad del molde aplicando en su interior una

presión neumática. Ejemplos de productos obtenidos mediante este proceso son: artículos huecos, frascos, botellas y recipientes, biberones y cantaros.

4. MOLDEADO POR COMPRESIÓN:

Es el proceso que se caracteriza por que el material plástico es moldeado dentro de una cavidad confinada como resultado de la aplicación de presión y usualmente calor. Ejemplos de este proceso son: ceniceros, perillas para cocina, mamilas, vajillas, etc.

III. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

A. FORMULACION DEL PROBLEMA.

A continuación se presenta la formulación del problema que será investigado:

Comprensión insuficiente de los hechos relacionados con la normalización, metrología y administración de la calidad en todos los niveles de la organización, como factor limitante para elevar la competitividad de la industria plástica salvadoreña en las condiciones del nuevo mercado.

B. HIPÓTESIS.

En base a la investigación preliminar se establecen las siguientes hipótesis:

HIPÓTESIS GENERAL.

En las empresas en estudio existe un conocimiento y aplicación deficiente sobre los aspectos de normalización, metrología y control de calidad de los productos que elabora y una pobre aplicación de estos, además de poseer un incipiente sistema de administración de la calidad.

HIPÓTESIS ESPECIFICAS.

- Al utilizar la técnica de análisis "Cuadro de madurez de la calidad" (Propuesto por Philips Crosby), las empresas modelo seleccionadas presentarán un bajo grado de madurez administrativo de la calidad.

- Para estas empresas el tamaño y grado de organización del departamento o sección de control de calidad depende principalmente del tamaño de la empresa y no de el tipo de producto, proceso utilizado y requerimientos de calidad necesarios para su elaboración.

- Las empresas en estudio no reconocen la importancia que merece la planeación de la calidad dentro de las actividades principales de la gerencia.

- Las empresas no cuentan con un método motivacional efectivo que influya en los miembros de la organización para lograr las metas de calidad establecidas.

- El personal de las empresas no recibe capacitación adecuada de manera formal y sistemática en aspectos relacionados con la calidad.

- Las empresas conocen aspectos de metrología en el control de calidad, pero se descuida la calibración, mantenimiento y el uso de equipo adecuado para la medición de las características de sus productos.

- Todos los productos fabricados por las empresas modelo cuentan con especificaciones técnicas, pero estas no se rigen bajo una norma nacional o internacional.

- Las empresas en estudio carecen de técnicas estadísticas y métodos para controlar y mejorar la calidad de sus productos.

- No cuentan con registros reales de costos de calidad, además de no clasificarse en las categorías de costos de prevención, evaluación y falla.

- Los planes a mediano y largo plazo son considerados necesarios e importantes para el mejoramiento de la calidad, pero las empresas no cuentan con una definición formal de los mismos.

C. DETERMINACION DEL UNIVERSO.

El universo lo constituyen las empresas con 5 o más empleados y registradas según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) en la agrupación 356, Grupo 3560: Fabricación de Productos Plásticos, n.e.p.:

El moldeado, extrusión y formación de artículos de materiales plásticos no clasificados en otra parte, tales como vajillas, servicios de mesa y utensilios de cocina; esterillas de plástico, tripas sintéticas para embutidos, envases y vasijas de materiales plásticos, hojas laminadas, varillas y tubos fabricados con materiales plásticos comprados en bruto; materiales plásticos para aislamiento; calzado de material plástico; muebles de material plástico y suministros industriales tales como repuestos para maquinaria, botellas tubos y armarios.

Estas empresas serán clasificadas según la zona geográfica, tamaño y líneas de productos que elabora; para ello se utilizará el listado general de empresas fabricantes de productos plásticos (ver anexo III).

1. Clasificación según zona geográfica.

Las empresas en estudio están distribuidas básicamente en dos departamentos: San Salvador y La Libertad.

DISTRIBUCIÓN POR DEPARTAMENTO	
DEPARTAMENTO	# DE EMPRESAS
San Salvador	35
La Libertad	14
TOTAL	49

Cuadro III.1

Gráfica III.1.

El gráfico de la página anterior, presenta que la mayor parte de las empresas se encuentran en el departamento de San Salvador con un 71.4% completando el otro 28.6 % el departamento de La Libertad.

2. Clasificación por tamaño.

Para clasificar las empresas por tamaño se utilizará el criterio del personal ocupado, que si bien es cierto no es el más adecuado para el tipo de industria, será usado por las razones siguientes: El estudio esta enfocado completamente a aspectos de administración de la calidad, normalización y metrología, por otra parte la información del estado económico de las empresas esta restringido ya sea por las instituciones que administran estos datos o por las empresas que consideran que este tipo de información es confidencial. Por lo anterior se considera representativo en este estudio el clasificar las empresas en tamaños utilizando el criterio antes mencionado.

A continuación se presentan diferentes definiciones de algunas instituciones, sobre pequeña, mediana y gran empresa según el personal ocupado.

DEFINICIONES DE PEQUEÑA EMPRESA SEGÚN PERSONAL OCUPADO	
INSTITUCIÓN	**CONCEPTO**
FIGAPE	Es aquella empresa cuyo número de personas empleadas es de cinco a diecinueve como máximo.
CORSAIN	Las empresas que tienen un máximo de 20 empleados.
CENAP	Aquellas empresas que poseen personal ocupado entre 5 y 19 empleados.
FENAPES	Es la empresa que ocupa de 3 a 19 trabajadores, incluidos el dueño o ejecutivos y los familiares no remunerados.
Congreso Nacional de Ingeniería. (Celebrado del 4 al 9 de Sept. de 1972 en El Salvador).	Empresas que tienen personal ocupado entre 5 y 19.

Cuadro III.2.

DEFINICIONES DE MEDIANA EMPRESA SEGÚN PERSONAL OCUPADO	
INSTITUCIÓN	**CONCEPTO**
CENAP	Empresa que cuente con un número de 20 a 100 personas ocupadas.

FIGAPE	Aquella empresa que posee entre 20 y 49 empleados.
ISSS	Empresa que cuenta con un número de mas de 49 personas ocupadas
Congreso Nacional de Ingeniería. (Celebrado del 4 al 9 Sept. de 1972 en El Salvador).	Empresa que tenga personal ocupado de 20 a 99.

Cuadro III.3

DEFINICIONES DE GRAN EMPRESA SEGÚN PERSONAL OCUPADO	
INSTITUCIÓN	**CONCEPTO**
CENAP	Aquella empresa que cuente con un número de más de 100 personas ocupadas.
ISSS	Empresa que cuenta con un número de más de 49 personas ocupadas.
Congreso Nacional de Ingeniería. (Celebrado del 4 al 9 de Sept. de 1972 en El Salvador.	Empresas que tienen un personal ocupado de 100 o más.

Cuadro III.4.

Considerando los diferentes conceptos anteriores utilizados por las instituciones que clasifican a las empresas en tamaños y los objetivos que persigue la investigación, se define el tamaño de las empresas de la forma siguiente:

TAMAÑO	PERSONAL OCUPADO
Pequeña	5 - 19
Mediana	20 - 100
Grande	más de 100

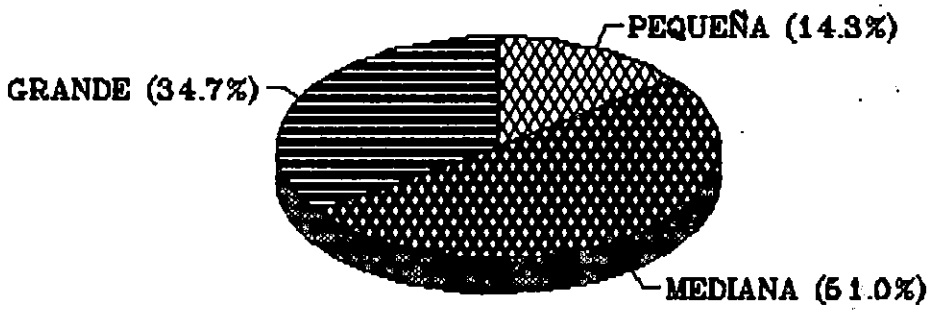
Cuadro III.5.

De acuerdo a lo anterior, el universo queda determinado de la siguiente manera:

DISTRIBUCIÓN POR TAMAÑO	
PEQUEÑA	7
MEDIANA	25
GRANDE	17
TOTAL	49

Cuadro III.6.

DISTRIBUCION POR TAMAÑO



Gráfica III.2

De la gráfica anterior se obtiene que: el número de empresas pequeñas son 7 y representan el 14.3 %, las empresas medianas son 25 representando un 51.0 % y las grandes 34.7 % con 17 empresas.

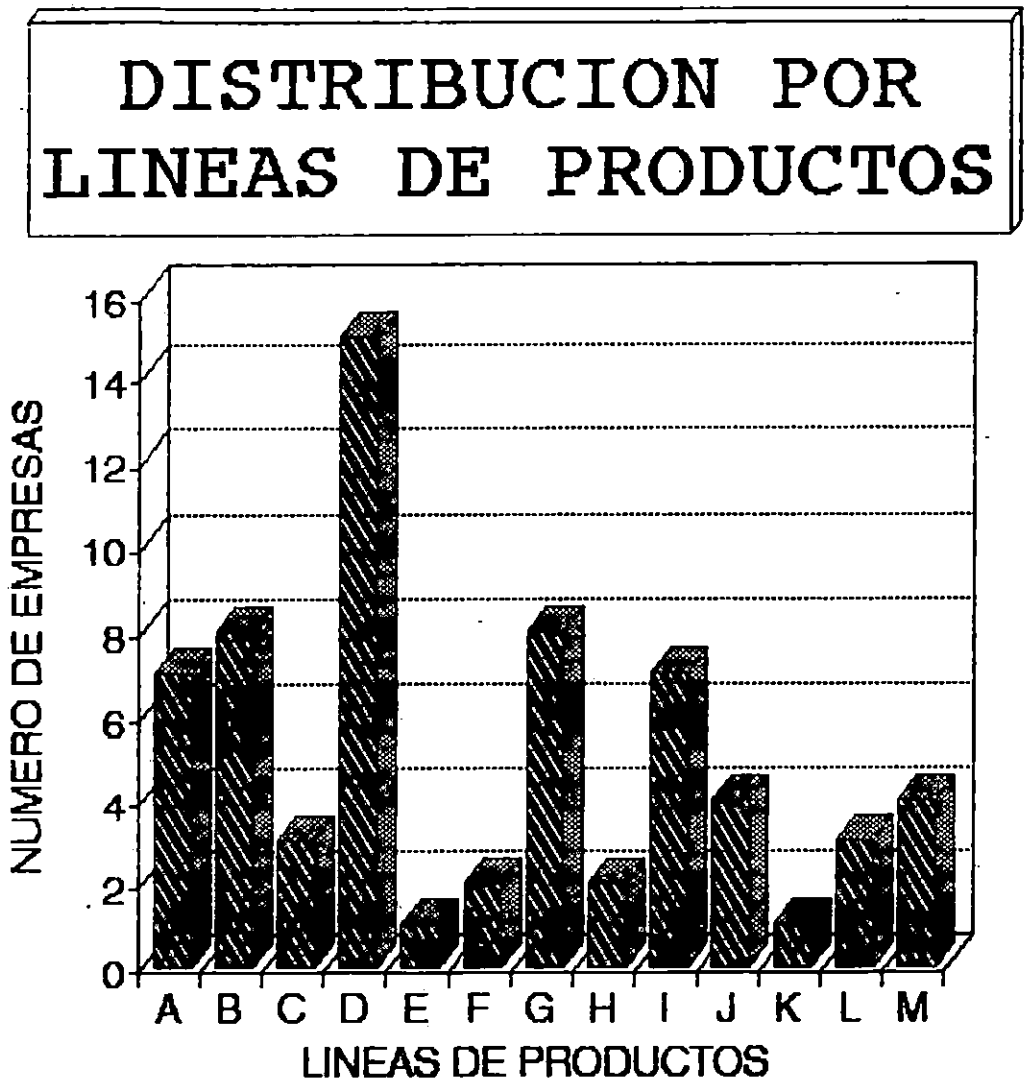
3. Clasificación por líneas de productos .

Las empresas salvadoreñas de productos plásticos se clasifican principalmente en trece líneas de productos, a las cuales se dedican la mayor cantidad de empresas, esto se presenta en el cuadro III.7 y la gráfica III.3:

LÍNEAS DE PRODUCTOS		# EMPRESAS
A	Envases Plásticos	9
B	Bolsas Plásticas	8
C	Juguetes	3
D	Artículos del hogar	15
E	Cajas y cajones	1
F	Calzado plástico	2
G	Tuberías y accesorios	8
H	Muebles	2
I	Repuestos y artículos para la industria	7
J	Fibras sintéticas y telas plásticas	4
K	Discos y cassettes	1
L	Artículo para hospital	3
M	Artículos para oficina	4

Cuadro III.7.

Nota: Algunas empresas fabrican más de una línea de productos.



Gráfica III.3.

D. SELECCIÓN DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN.

La fuente de información para el presente estudio estará compuesta por empresas modelos que elaboren diferentes productos y que reúnan ciertas características, tratando de minimizar el subjetivismo que existe en la realización de estudios que tienen muestras demasiado grandes y la información a recolectar es difícil de obtener debido a la diversidad de respuestas o la poca consistencia de los datos. Caso contrario produciría el accesar a empresas específicas para obtener información veraz y consistente que aportaría datos de mucho valor real para la definición de las características de los diseños, eliminando lo general, que en muchas situaciones es difícil de aplicar y tiene como resultado pobres efectos, en contradicción de lo que la industria plástica salvadoreña necesita, que es, un diseño específico con una fácil aplicación y de grandes efectos para cada empresa.

Es así que este estudio se realizará en 5 empresas modelo, debido a la armonía entre los requerimientos del proyecto y la disponibilidad de tiempo para su realizaciónn.

E. SELECCIÓN DE LAS EMPRESAS MODELO.

Debido a la necesidad de realizar un estudio para instituciones específicas y que los resultados de éste puedan ser aplicados directamente en las mismas, se hace necesario seleccionar aquellas empresas que serán objeto de estudio y que se les denominará empresas modelo.

El proceso de selección es el siguiente:

Se tomará una fracción del universo consistente en 5 empresas que cumplan con los requisitos de:

1. Elaborar una o más de las 5 líneas de productos a las que se dedica la mayor cantidad de empresas, de tal forma que entre las 5 empresas sean cubiertas las principales líneas de productos (Ver gráfica III.3). Las líneas a las cuales se dedica el mayor número de empresas son las siguientes:

Cuadro III.8

LÍNEAS DE PRODUCTOS		# EMPRESAS
D	Artículos del hogar	1
A	Envases plásticos	1
B	Bolsas plásticas	1
G	Tuberías y accesorios	1
I	Artículos para la industria	1

El listado de las empresas que cumplen con estos requisitos se muestra a continuación:

NOMBRE DE LA EMPRESA	ARTICULOS DEL HOGAR	ENVASES PLASTICOS	BOLSAS PLASTICAS	TUBERIAS	ARTICULOS PARA INDUSTRIA	TOTAL
TACOPLAST	X					1
MULTIPLAST	X					1
GAMAPLASTIC	X	X			X	3
OMNIPLASTIC	X					1
PLASTYMET	X	X			X	3
DIPSA	X				X	2
ROXY	X	X				2
SALVAPLASTIC	X	X		X		3
POLISA	X			X	X	3
MEZESA	X					1
FILAMENTOS P.	X					1
VENUS	X					1
LENOX	X					1
INDISA	X					1
INDUST. PLAST	X					1
POLIFLEX		X				1
KONTEIN		X				1
IND. MENVEL		X				1
CORCHO Y LATA		X				1
J.A. APARICIO		X				1
CELMOPLASTICOS			X			1
TYPSA			X	X		2
IPSA			X			1
ROTOFLEX			X			1
GRECOPLAST			X			1
PLASTIPAK			X			1
CELPAC			X			1
THERMOENCOGIBLES			X			1
DURMAN ESQUIVEL				X		1
DIREYA				X		1
INFRANOVA				X		1
TECNOPLASTICOS				X		1
INTUSA				X		1
HERNANDEZ Y CIA					X	1
ACRILICOS IND.					X	1
GUZMAN HNOS					X	1
TOTAL	15	9	8	8	7	47

Cuadro III.9

2. Las empresas modelo deberán estar distribuidas entre la pequeña, mediana y gran empresa de acuerdo a la participación que tienen en el universo.

TAMAÑO	% DE PARTICIPACIÓN	# EMPRESAS
PEQUEÑA	14.29	1
MEDIANA	51.02	2
GRANDE	34.69	2

Cuadro III.10

En base a los requisitos anteriores y a la disponibilidad de las empresas de permitir el acceso a sus instalaciones y brindar la información requerida, fueron seleccionadas las siguientes empresas:

EMPRESA	TAMAÑO	LÍNEAS DE PRODUCTOS
A	GRANDE	ENVASES PLÁSTICOS
B	GRANDE	ARTÍCULOS DEL HOGAR ENVASES PLÁSTICOS ARTÍCULOS PARA LA INDUSTRIA.

C	MEDIANA	BOLSAS PLÁSTICAS
D	MEDIANA	ARTÍCULOS DEL HOGAR TUBERÍAS Y ACCESORIOS ARTÍCULOS PARA LA INDUSTRIA
E	PEQUEÑA	ENVASES PLÁSTICOS

Cuadro III.11

F. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

1. Definición de medios de recolección.

a) DATOS SECUNDARIOS:

Para el desarrollo de la presente investigación se hizo necesario inicialmente la obtención de información de apoyo para el análisis en lo referente al ámbito de estudio por lo que se recopiló información proveniente de las revistas del Banco Central de Reserva de El Salvador (BCR), indicadores económicos provenientes de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTIC), Ministerio de Economía y Ministerio de Planificación.

Además se recopiló información técnica acerca de la existencia de normas y aspectos relacionados con la metrología y el control de la calidad de productos plásticos, información que fue obtenida en las oficinas del CENAP , ICAITI y consultas en revistas técnicas.

Otro aspecto importante fue el relacionado con la existencia de leyes o proyectos de ley tendientes a regular aspectos relacionados con la calidad de productos plásticos.

b)DATOS PRIMARIOS:

Como anteriormente se estableció parte de la investigación se realizará en empresas modelo, que proporcionarán

una información consistente y específica; permitiendo: observar procesos de fabricación y control, recopilar información sin obstáculos, y ampliar o profundizar los temas de interés, mediante entrevistas directas en las empresas modelo seleccionadas.

2. Determinación de Requerimientos de Información.

GENERALIDADES:

Es necesario conocer los aspectos generales de cada empresa que permitan clasificarlas por tamaños, productos, procesos y materia prima que utilizan en la elaboración de sus productos, así como también los mercados en donde éstos son distribuidos.

ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD:

ORGANIZACIÓN: En esta área es importante verificar la existencia de un departamento o sección de calidad, su estructura, funciones y desempeño.

PLANIFICACIÓN: Debe lograrse definir el grado de planeación que la empresa realiza respecto a la calidad,

partiendo de la definición de objetivos, estrategias, políticas y programas de calidad.

DIRECCIÓN: Es relevante conocer la situación de la dirección respecto al desempeño de las funciones de apoyo a la calidad y el grado en que motiva a sus empleados a participar en el logro de los objetivos de calidad.

INTEGRACIÓN DE PERSONAL: El requerimiento de información para esta área es, la conceptualización de las características que posee el personal al ingresar a la empresa y la capacitación que recibe dentro de ella.

NORMALIZACIÓN:

Es importante definir la situación de la empresa referente a especificaciones técnicas y normalización, iniciando por la selección, adopción, creación e implantación de especificaciones y normas dentro de los procesos productivos en cada empresa.

METROLOGIA:

Es necesario determinar qué características de metrología como: unidades de medida, instrumentos y métodos de medición; son utilizados en cada empresa.

CONTROL DE CALIDAD:

Se requiere definir los puntos críticos donde debe controlarse la calidad, asi como las técnicas utilizadas para ello. También es necesario conocer si utiliza un método para mejorar la calidad de sus productos.

COSTOS DE CALIDAD:

Se desea determinar si existen registros de costos de calidad, conocer las categorías de costos utilizados y cual es la base para el establecimiento de los indices.

PROYECCIONES:

Es necesario verificar el grado de disponibilidad en que se encuentran las empresas para modificar o implantar sistemas o métodos que mejoren la calidad de sus productos a mediano y largo plazo.

3. Procedimiento de Recolección de Datos.

La recolección de los datos se realizó a través de entrevistas personales del tipo estructurado no disfrazado y de la observación directa de las instalaciones y el proceso productivo; en cada una de las fábricas visitadas.

Para hacer la entrevista se usó los requerimientos de información (ver anexo II) los cuales han sido denominados de esta forma, porque no se ha seguido en las preguntas una forma rígida al momento de expresarlas, sino al contrario, haciéndolo de una forma flexible, según lo permitiera la entrevista.

Los requerimientos de información fueron distribuidos en todas las áreas de la siguiente manera:

AREAS	# DE REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN
I. Generalidades	5
II. Administración de la Calidad.	
- Organización	5
- Planificación	8
- Dirección	3
- Integración de Personal	5
III. Normalización	6
IV. Metrología	7
V. Técnicas y métodos de CC	4
VI. Costos de Calidad	4
VII. Proyecciones	5

Cuadro III.12.

El tipo de pregunta utilizado en la entrevista es de tipo abierta en un 100%, utilizándose el mismo requerimiento de información para cada una de las empresas en los tres tamaños pequeña, mediana y grande, para hacer posible las comparaciones entre ellas.

IV. TABULACIÓN DE DATOS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.

A. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS:

La tabulación de datos se realiza en forma manual y electrónica. Obteniéndose de la tabulación, la información específica para cada requerimiento de información en cada una de las empresas modelo. Los resultados se presentan de la forma siguiente:

a. Primero se presentan los requerimientos de información por cada área.

b. Se especifican los objetivos de los requerimientos por área.

c. Se presenta una tabla resumen que contiene las respuestas obtenidas en cada una de las empresas.

1. Marco Institucional:

Se presenta a continuación, en un cuadro resumen, el marco institucional de las empresas modelo, para dar a conocer aspectos generales de las mismas; no se incluirán los nombres específicos de las empresas, debido a que la información fue brindada en condiciones de mantener el anonimato, por lo que serán designadas como empresas A, B, C, D y E. Luego se exponen los resultados obtenidos en la investigación para cada una de las áreas involucradas.

EMPRESA	CUADRO RESUMEN IV.0 : MARCO INSTITUCIONAL
A	Tiene 150 trabajadores en tres turnos, clasificada como gran empresa. Fabrica envases plásticos usando el moldeado por soplado. La materia prima es el polietileno y el PVC. Distribuye sus productos en Centroamérica y a veces en Sur América.
B	Cuenta con 157 empleados y se clasifica como gran empresa, trabaja en dos turnos. Elabora envases plásticos, artículos para el hogar, repuestos y artículos para la industria, para ello usa el moldeado por inyección, soplado, y compresión. Las materias primas utilizadas son el polipropileno, polietileno de alta y baja densidad, poliestireno, melamina formaldehído y policarbonato, la cual procede de U.S.A. y Alemania. Los mercados de sus productos se encuentran en Centroamérica.
C	Se clasifica como mediana empresa por contar con 35 empleados, labora tres turnos. Elabora bolsas plásticas de todo tipo, las cuales son distribuidas a nivel nacional. Utiliza el polietileno de alta y baja densidad, siendo su proveedor la Union Carbide de U.S.A. Emplea como proceso básico la extrusión.
D	Tiene 85 empleados y labora en tres turnos Fabrica principalmente productos plásticos en las líneas de artículos para el hogar, tuberías y artículos para la industria, usando los procesos de extrusión y moldeado por inyección. Usa el Poliestireno expandible, el polipropileno y el polietileno, suministrados por la Hunstman Chemical Corporation de Alemania y la Solvay Polimers Fortilene de U.S.A.
E	Se clasifica como pequeña empresa y tiene 15 empleados. Elabora envases plásticos, usando el moldeado por inyección y por soplado. Las materias primas usadas son el PET (Polietilen Tereftalato) y polipropileno. Sus productos se distribuyen a nivel nacional. Laborando en tres turnos.

2. Resultados de la investigación.

ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD.

ORGANIZACIÓN:

REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN:

1.Existe en la empresa un departamento o sección de control de calidad?.

2.Qué sección o persona se responsabiliza del Control de Calidad en la empresa y de quien depende?.

3.Cuál es el número de personas que componen el departamento de control de calidad o son responsables de esta función dentro de la empresa ?

4.Como esta estructurado el departamento o sección de C.C. ?

5. Cuáles son las funciones del departamento o responsable de C.C ?

OBJETIVOS:

- Determinar la existencia de un departamento de control de calidad.

- Evaluar a quien se responsabiliza por el control de calidad y la importancia que se brinda a este dentro de la estructura organizativa.

- Evaluar el tamaño del departamento en términos de recurso humano o cuantificar las personas que son responsables de la calidad.

- Determinar los niveles jerárquicos internos del departamento de control de calidad.

- Saber si existe una definición clara del papel del departamento o responsable de control de calidad.

EMPRESA	CUADRO RESUMEN IV.1 : ORGANIZACIÓN
A	Posee un departamento responsable del control de calidad, el cual depende jerárquicamente del departamento de planificación. Tiene actualmente 5 empleados, 2 coordinadores y 3 inspectores, su función principal es la inspección del producto terminado.
B	Tiene una unidad responsable del control de calidad, con dependencia directa de la Gerencia de producción. El personal asignado es de 4, el jefe del dpto. y 3 inspectores. Su función se limita a una inspección del producto terminado.
C	No posee un departamento de control de calidad, por lo que la responsabilidad sobre la calidad del producto recae en el Supervisor de producción, quien depende de la Gerencia de producción. El Supervisor de Producción tiene entre algunas de sus funciones, el control de la calidad de los productos.
D	Carece de un departamento de control de calidad, por lo que se ha designado como responsable de la calidad, al Jefe de Planta, quien depende de la Gerencia General. Entre sus funciones, se tiene el realizar inspecciones en el producto terminado.
E	Esta empresa no tiene un departamento de control de calidad, por lo tanto, se responsabiliza por la calidad, a los supervisores, quienes son parte del departamento de producción, los cuales tienen entre sus deberes, la de inspeccionar el producto final.

PLANIFICACIÓN.

REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN:

1. Se realiza planeación de la calidad en la empresa ?
2. Se tienen definidos objetivos en cuanto a calidad ?
3. Cuál es la base para definir los objetivos ?
4. Se cuenta con políticas y estrategias referentes a calidad ?
5. Quién define los objetivos, políticas y estrategias de calidad ?
6. Qué departamentos o secciones involucra la planeación de la calidad ?
7. Qué acciones toma la gerencia para el mejoramiento de la calidad ?
8. Existe un programa de control de calidad dentro de la empresa ?

OBJETIVOS:

- Determinar la importancia que la gerencia otorga a la planeación de la calidad.

- Establecer si se conoce las metas que la empresa debe alcanzar en cuanto a la calidad.

- Conocer los factores y criterios que son considerados para la definición de los objetivos.

- Verificar si se encuentran definidas políticas y estrategias respecto a la calidad de los productos.

- Identificar si la responsabilidad de dictar los objetivos, políticas y estrategias respecto a la calidad es asumido por la persona o departamento adecuado.

- Conocer el grado de participación de los departamentos de la empresa en la obtención de los objetivos de calidad.

- Identificar cuales son las acciones utilizadas por la gerencia para el mejoramiento de la calidad.

- Determinar si la empresa conoce los pasos que debe seguirse y los requerimientos necesarios para la obtención de la calidad deseada.

EMPRESA	CUADRO RESUMEN IV.2 : PLANIFICACIÓN
A	Se realiza planeación en base a las caracte_ rísticas exigidas por el cliente. Posee obje_ tivos de calidad en forma escrita, y políti_ cas de calidad (no escritas) definidos por el departamento de planificación. Los departa_ mentos que participan en la planeación de la calidad son Planificación, ventas y produc_ ción. Se implementan planes de motivación y capacitación. También existen programas y métodos orientados a la inspección, asi como al procesamiento de los datos obtenidos.
B	Elabora una planeación mensual y para cada uno de los productos. Tiene objetivos, polí_ ticas y estrategias de calidad, definidas por la Gerencia General en base a las exigencias del mercado. En la planeación de la calidad interviene producción y ventas. La empresa trata de ir a la vanguardia en la adquisición de maquinaria y materia prima. Se cuenta con un programa que se limita a la inspección.
C	Efectúa una planeación para cada producto. Tiene objetivos de calidad, definidos por la Gerencia General en base a las necesidades del mercado. No existen políticas y estrate_ gias definidas. En la planeación de la cali_ dad, intervienen producción y ventas. Se pro_ porciona adiestramiento al personal de pro_ ducción. Por otra parte existe un programa de inspección de producto terminado.
D	Se hace una planeación de la calidad en base a las características que debe poseer cada uno de los productos. Se tienen objetivos de calidad, políticas y estrategias determinadas por la Gerencia General, en base a las exi_ gencias del mercado, sin embargo no se en_ cuentran escritos. En la planeación de la ca_ lidad intervienen Administración, Ventas y Producción. La Gerencia esta constantemente informada de mejores y nuevas materias primas y maquinaria. Existe un programa de inspec_ ción de producto terminado.

E	Realiza una planeación antes de fabricar cada uno de los productos. Se tienen objetivos de calidad definidos por la Gerencia de Producción en base a las características de la materia prima y maquinaria, asi como las necesidades del consumidor, (no están escritos). En la planeación de la calidad, solo interviene producción. La Gerencia trata de adquirir maquinaria de tecnología avanzada y materia prima de alta calidad. Se tiene un programa de inspección de producto terminado

DIRECCIÓN.

REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN:

1. Se comunica a todos los niveles de la empresa lo que se espera de ellos para lograr los objetivos de calidad y cuales son los canales utilizados para ello ?

2. Qué tipo de estimulo recibe el trabajador para elaborar un producto de calidad y realizar labores de autoinspección ?.

3. Se motiva a los subordinados para expresar problemas o sugerencias en cuanto a calidad, son acertadas estas opiniones y cual es el uso que se hace de ellas ?

OBJETIVOS:

- Verificar si cada sección de la empresa conoce cual es su papel para alcanzar los objetivos de calidad. Conocer los medios de comunicación utilizados y evaluar la efectividad de los mismos.

- Conocer si la empresa motiva a sus trabajadores a través de estímulos para elaborar productos de calidad y realizar actividades de auto-inspección.

- Verificar si la empresa promueve la comunicación ascendente, haciendo participar a todos los niveles. Asi como evaluar la importancia que se brinda a las opiniones de los subordinados y el grado de aportación de ellos.

EMPRESA	CUADRO RESUMEN IV.3 : DIRECCIÓN
A	La comunicación se realiza en forma verbal y escrita en reuniones periódicas. Se trata de estimular a los trabajadores con una bonificación. Los empleados exponen con cierta regularidad sus opiniones, las cuales son estudiadas para su posterior implementación.
B	Los objetivos de calidad no se comunican en forma escrita a todos los niveles. Se dan incentivos monetarios y publicación en el periodico mural de la empresa. Los operarios pueden expresar sus opiniones con libertad, siendo sometidas a consideración por los jefes
C	La comunicación se realiza en reuniones eventuales de forma oral. Se incentiva de manera monetaria. Los empleados brindan sus opiniones con frecuencia, las cuales son estudiadas y evaluadas, hasta llegar a la implantación, cuando asi es requerido.
D	Se comunica a todos los niveles en forma oral La empresa otorga una bonificación al final del año. Existe una apertura a las sugerencias vertidas por los empleados, las cuales son frecuentemente acertadas, sometiéndose a un proceso de evaluación e implantación inmediata.
E	Se comunica en forma oral a todos los niveles No se cuenta con alguna política de incentivos. Los operarios pueden expresar sus opiniones, las cuales son evaluadas para luego ser implantadas.

INTEGRACIÓN DE PERSONAL.

REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN:

1. Qué criterios se utilizan para seleccionar las personas que integran el departamento o responsable de control de calidad ?

2. Qué nivel académico y grado de experiencia posee el personal que labora actualmente en el departamento de control de calidad o como responsable de esta función ?

3. Se proporciona algún tipo de capacitación y adiestramiento referente a control de calidad en todos los niveles de la organización ?

4. Cómo considera la empresa recibir asesoría de personal especializado en calidad, ha recibido anteriormente, con que frecuencia ?

5. Cómo considera la empresa implementar programas de capacitación en cuanto a calidad ?

OBJETIVOS:

- Determinar que criterios utiliza la empresa para seleccionar los empleados del departamento o responsable de control de calidad.

- Conocer si el personal del departamento o responsable de control de calidad posee el nivel educativo y la experiencia adecuada al puesto que desempeña.

- Conocer el esfuerzo de la empresa para educar a todos sus empleados en la calidad.

- Determinar si la empresa concibe necesaria la asistencia técnica externa en lo que respecta a los aspectos de calidad.

- Evaluar la importancia que la empresa concede a la educación de la calidad.

EMPRESA	CUADRO RESUMEN IV.4 : INTEGRACIÓN DE PERSONAL
A	Los criterios usados en la selección son el conocimiento y el nivel académico. Actualmente se tiene Bachilleres e Ingenieros con una experiencia promedio de 4 años. Existen planes de capacitación y adiestramiento en forma periódica. Considera a la asesoría y capacitación en calidad, como una inversión.
B	En la promoción del personal se considera los conocimientos académicos y la experiencia. El nivel académico del personal es de Bachilleres industriales e Ingenieros con una experiencia de 3 años. Se recibió capacitación orientada a la calidad, en la actualidad faltan planes para recibirla, pero existe apertura para implantarla y recibir asesoria en calidad.
C	Para la selección se toma en cuenta, la personalidad, experiencia y conocimientos academicos. El personal tiene una experiencia de 5 años, con un nivel de Bachillerato, educación media e ingenieros. Se proporciona adiestramiento a los nuevos operarios. Considera necesario recibir asesoría y capacitación en calidad.
D	La empresa para seleccionar a su personal estudia, el grado académico y la experiencia. El responsable de calidad tiene 2 años de experiencia con titulo de Ingeniero. Existe un plan de adiestramiento para los nuevos operarios. La asesoría y capacitación de calidad es de gran importancia.
E	En la selección del personal se toma en cuenta el Grado académico. El personal tiene el nivel de egresados en Ingeniería con una experiencia de 6 meses. No existe un plan de capacitación, pero se brinda adiestramiento a los nuevos operarios. No se tiene programado recibir asesoría y capacitación en calidad, pero se esta en disposición de recibirla.

NORMALIZACIÓN.

REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN:

1. La fabricación de sus productos es realizada mediante especificaciones técnicas, poseen equivalencia con una norma reconocida, cual es el origen de esta norma?
2. En que lugar del proceso productivo se utilizan estas especificaciones técnicas?
3. Qué criterios utilizan para establecer las características de calidad que debe tener el producto ?
4. Qué criterios utilizan para establecer la equivalencia con las normas y cual es el proceso de implantación que debe seguirse?
5. Quien es el responsable dentro de la empresa de la selección, adopción o sustitución de las normas utilizadas ?
6. Cumplen las actuales especificaciones técnicas con las exigencias reales del consumidor ?

OBJETIVOS:

- Conocer si los productos son fabricados bajo especificaciones técnicas y si estas se encuentran bajo una norma reconocida y cual es su origen. (regional o internacional).

- Determinar en que etapas del proceso de elaboración de los productos son utilizadas especificaciones técnicas.

- Conocer cuales son los criterios utilizados en el establecimiento de las características del producto que satisfacen las necesidades del consumidor.

- Evaluar los criterios utilizados en el establecimiento de normas y conocer el procedimiento utilizado para que una norma se utilice habitualmente dentro de la empresa.

- Conocer quien es el responsable de seleccionar, adoptar o sustituir una normas.

- Determinar si las actuales especificaciones técnicas satisfacen las exigencias reales del consumidor.

EMPRESA	CUADRO RESUMEN IV.5 : NORMALIZACIÓN
A	Usa especificaciones técnicas; en algunos de los productos tienen equivalencia con normas internacionales, dictadas por la FDA y ASTM. Se utilizan las especificaciones en la materia prima y producto terminado. Para establecer las características, se considera el equipo, la materia prima y los requerimientos del cliente. En la equivalencia con un norma toma en cuenta la necesidad del cliente, luego en la implantación se capacita al personal en el uso y control de la misma. Siendo el responsable, el departamento de control de calidad en forma combinada con ventas, producción y planificación. Las especificaciones cumplen con las exigencias, pero dependen del detalle en las condiciones de uso brindadas por el consumidor.
B	Existen especificaciones técnicas, la línea de envases tiene correspondencia con normas de la F.D.A. Las especificaciones son usadas en la adquisición de la materia prima, durante el proceso productivo y al obtener el producto terminado. Para establecer las características se toma en cuenta la necesidad del consumidor y el uso final del producto. La equivalencia con una norma se hace al evaluar el sector de mercado al cual va dirigido el producto. La responsabilidad sobre las normas recae en el departamento de control de calidad. Las especificaciones actuales cumplen con las exigencias del consumidor.
C	Se usan las especificaciones desde la adquisición de la materia prima, durante el proceso y en el control del producto terminado. Para establecer las características se considera los requerimientos y especificaciones del cliente, además de tomar en cuenta las características de la maquinaria y materia prima. No tiene establecida la equivalencia con normas internacionales, especialmente de terminología. Las especificaciones cumplen con las exigencias del consumidor.

D	Emplea especificaciones desde la adquisición de la materia prima, durante el proceso y en el producto terminado; para ello estudia la demanda del mercado y la capacidad de la empresa para elaborar el producto. Sus especificaciones no tienen instituidas la equivalencia con normas internacionales. En la mayoria de los casos las especificaciones satisfacen a los consumidores.
E	Utiliza especificaciones en la materia prima, producto en proceso y producto terminado; por lo que investiga las necesidades de los clientes y la posibilidad de elaborar el producto con la maquinaria y tecnología de la empresa. Sus especificaciones poseen equivalencia con normas de la FDA, siendo el responsable de esto, el Gerente de Producción. Se satisfacen las necesidades del consumidor con las especificaciones actuales.

METROLOGIA.

REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN:

1. Qué características de sus productos son controladas utilizando equipo de medición, que equipo utiliza ?

2. Cual es el sistema de unidades de medida que utiliza?

3. Cual es el procedimiento que emplea el inspector o encargado para medir dichas características ?

4. En que áreas de la empresa se utiliza equipo de medición para controlar la calidad del producto.

5. Considera que este equipo es adecuado ?

6. Recibe mantenimiento o calibración el equipo de medición ?

7. Realiza algún tipo de prueba de control de calidad en un laboratorio interno o externo a la empresa ?

OBJETIVOS:

- Conocer cuales son las características que son controladas utilizando equipo de medición y evaluar si el equipo utilizado para medir las características de los productos es el adecuado.

- Conocer si se utiliza el Sistema Internacional de unidades (SI) o el Sistema Inglés para medir las características del producto.

- Analizar el método utilizado para comprobar que las características del producto cumplen con las especificaciones.

- Determinar en que áreas se utiliza equipo de medición para controlar las características del producto.

- Conocer la opinión de la empresa con respecto a la precisión, facilidad de uso y otros aspectos de los equipos utilizados en la medición.

- Evaluar si el equipo de medición se mantiene en las condiciones adecuadas de uso.

- Investigar si la empresa hace uso de laboratorios internos o externos para evaluar las características de sus productos.

EMPRESA	CUADRO RESUMEN IV.6 : METROLOGIA
A	Las características que se controlan son dimensiones, hermeticidad y peso, utilizando calibradores, básculas y pantallas de proyección, realizándose en la bodega, al inicio del proceso productivo y en el área de producto terminado. El equipo es adecuado y recibe un mantenimiento preventivo y correctivo. Por otra parte realiza pruebas en un laboratorio y usa el sistema internacional de unid.
B	Inspecciona el peso y las dimensiones, utilizando calibradores y básculas, en la recepción de materia prima, en producto en proceso y producto terminado; emplea el sistema internacional de unidades. El equipo se considera adecuado, pero no existe un plan de mantenimiento preventivo. No hace uso de laboratorios internos o externos.
C	Controla el peso y las dimensiones, para ello emplea calibradores, cintas métricas y básculas en la materia prima, producto en proceso y producto terminado. El equipo es adecuado, aunque podría sustituirse por equipo de mayor precisión. No existe un plan de mantenimiento preventivo, limitándose al correctivo. No realiza pruebas en laboratorios.
D	Las características inspeccionadas son el peso y las dimensiones, por lo que hace uso de básculas y calibradores, al inicio y al final del proceso productivo. Emplea en forma combinada el sistema internacional de unidades y el sistema inglés. Existen planes de mantenimiento correctivo y preventivo. Se hace uso de laboratorios externos al momento del diseño del producto.
E	La única característica que controla es el peso con básculas, en la recepción de materia prima, producto en proceso y producto terminado. Existe un plan de mantenimiento correctivo, Efectúa pruebas en laboratorios. Usa el sistema internacional de unidades.

CONTROL DE CALIDAD

REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN:

1. Mencione las causas principales de los reprocesos, desperdicios y devoluciones de sus productos ?

2. Se encuentran establecidos claramente los puntos importantes donde debe inspeccionarse el producto ?

3. Mencione las técnicas de control de calidad que son utilizadas dentro de su empresa y en que etapas del proceso son usadas ?

4. Mencione los métodos que son utilizados para mejorar la calidad dentro de su empresa ?

OBJETIVOS:

- Conocer las causas principales de los reprocesos, desperdicios y devoluciones.

- Evaluar si los puntos críticos en que debe controlarse la calidad son los adecuados.

- Conocer las técnicas de control de calidad que son utilizadas en cada fase del proceso productivo.

- Evaluar si los métodos que son utilizados para mejorar la calidad de los productos son los adecuados.

EMPRESA	CUADRO RESUMEN IV.7 : CONTROL DE CALIDAD
A	Los desperdicios y reprocesos se deben a des_ perfectos mecánicos y eléctricos; las devolu_ ciones al incumplimiento de las especifica_ ciones dadas por el cliente. Los puntos de control están claramente definidos, se utili_ zan planes de muestreo de la militar standard en el producto terminado. Se tiene en proyec_ to implantar el control total de calidad.
B	La causa de los reprocesos y desperdicios se debe defectos del molde, mal diseño y varia_ ciones en la energía eléctrica. Las devolu_ ciones son originadas por no cumplir con las especificaciones. Se encuentran definidos los puntos de control, usando técnicas de mues_ treo en el producto terminado; en la materia prima y el producto en proceso se usa la ins_ pección por muestreo en forma aleatoria.
C	Los problemas de reproceso se presentan prin_ cipalmente por fallas mecánicas y variaciones de la energía eléctrica. Se tienen definidos puntos de control, realizándose muestreos aleatorios en la materia prima, producto en proceso y producto terminado. No se utiliza un método de mejoramiento de la calidad.
D	Los problemas principales de desperdicio y reproceso se dan por fallas eléctricas y pro_ blemas mecánicos y las devoluciones son pro_ vocadas por no cumplir con las especificacio_ nes del cliente. Se cuenta con puntos criti_ cos para el control, usando una inspección por muestreo aleatorio; no utiliza alguna técnica estadística de control. No emplea un un método de mejoramiento de la calidad.
E	Problemas de maquinaria, defectos del molde y variaciones de la energía eléctrica son la causa de los reprocesos y desperdicios. Tiene definidos los puntos de control, pero no ocu_ pa técnicas estadísticas, controlando a tra_ ves de un muestreo aleatorio en m.p. y p.t. No usa métodos de mejoramiento de la calidad.

COSTOS DE CALIDAD.

REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN:

1. Existe un registro de costos de calidad en la empresa?

2. En relación a una base (volumen de ventas, volumen de producción o salarios) que porcentaje representa el volumen de reprocesos, desperdicios y devoluciones.

3. Cuál es el porcentaje respecto a una base(volumen de producción, volumen de ventas o salarios) que se invierte en programas que tiendan a prevenir defectos y a mejorar la calidad ?

4. Respecto a una base (volumen de producción, volumen de ventas o salarios) que porcentaje representan los costos de realizar inspecciones, pruebas y otras evaluaciones para determinar si las piezas producidas cumplen con los requisitos ?

OBJETIVOS:

- Determinar si la empresa conoce y registra los costos de calidad.

- Conocer el índice estimado de costo por fallas, expresado en porcentaje, relacionado con una base.

- Determinar el índice estimado de costo de prevención de defectos con respecto a una base.

- Conocer el índice estimado de costo de evaluación en relación a una base.

EMPRESA	CUADRO RESUMEN IV.8 : COSTOS DE CALIDAD
A	No existen registros de costos de calidad. Se estima que en relacion al volumen de producción, los desperdicios representan un 4% y los reprocesos un 10%. Asimismo en relacion a los salarios mensuales, el costo de evaluación es del 4%.
B	No posee un registro de los costos de calidad La empresa estima que en relacion al volumen de producción, los reprocesos representan un 12% y los desperdicios un 3%, la inversión en mejoramiento de la calidad es de 5%. En relación a los salarios mensuales el costo de evaluación es de 2.5%.
C	No lleva registrados los costos de calidad, desconoce el costo de prevención, evaluación y fallas.
D	No existen registros de costos de calidad, pero se estima que en relacion al volumen de producción, los reprocesos representan un 5%, las devoluciones 1% y los desperdicios 0.5%; el costo de prevención 3%, desconoce el costo de evaluación.
E	Esta empresa no tiene un registro de costos de calidad, por lo tanto solamente estima que en relacion al volumen de producción, los reprocesos representan 4% y los desperdicios 1% desconoce el costo de evaluación y prevención

PROYECCIONES.

REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN:

1. Considera necesario elaborar planes para mejorar la calidad a mediano y largo plazo ?

2. Cuáles son los objetivos generales de estos planes ?

3. Considera factible la implantación de nuevos métodos y técnicas de control de calidad en el futuro ?

4. Que factores impedirían que se implantaran ?

5. Cree que es necesario modificar la calidad de sus productos para poder ser competitivos en los próximos años ?

OBJETIVOS:

- Evaluar la importancia que da la gerencia al mejoramiento de la calidad a mediano y largo plazo.

- Determinar si la empresa posee objetivos claros para satisfacer las necesidades futuras del consumidor.

- Evaluar la disponibilidad de la empresa para aceptar la implantación de nuevas técnicas y métodos que tiendan a mejorar la calidad.

- Conocer los principales problemas y obstáculos que afrontaría la organización para implantar nuevas técnicas y métodos de control de calidad.

- Evaluar cual es la visión de la gerencia respecto a la calidad para los próximos años.

EMPRESA	CUADRO RESUMEN IV.9 : PROYECCIONES
A	Considera necesario elaborar planes para ser competitivo, con el objetivo de capacitar a nivel gerencial. Es factible implantar nuevos métodos de calidad con el apoyo de la gerencia, pero habría que superar la resistencia al cambio. El mejorar la calidad de los productos es una tarea continua de la empresa.
B	Es necesario para la empresa, elaborar planes para mejorar la calidad y competir en el mercado externo. La gerencia apoya la implantación de nuevas técnicas y métodos, pero no cuenta con sistemas actualizados y personal especializado dentro de la empresa.
C	Estudia planes a mediano plazo, ya que pretende cubrir otras áreas del mercado. Existe factibilidad de implantar nuevas técnicas y métodos, con la colaboración de todas las areas involucradas, el factor que podría impedirlo es la falta de colaboración y apoyo que pueda brindar la gerencia.
D	Analiza planes a mediano y largo plazo que permitan mantenerse en el mercado y cumplir con las necesidades del consumidor. Es factible el implantar nuevas técnicas y métodos para mejorar la calidad y el precio; permitiendo con esto, exportar a mercados fuera de C.A.
E	La empresa considera necesario elaborar planes a mediano y largo plazo, pero no cuenta con objetivos claros referente a futuras necesidades. Es factible la implantación de técnicas y métodos de calidad, para obtener un constante mejoramiento de las características del producto y satisfacer a un consumidor mas informado y exigente de la calidad.

B. COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS.

De la investigación realizada en las empresas modelo se obtuvo los siguientes resultados:

- Existe poco conocimiento y aplicación de aspectos referentes a la normalización y metrologia. Asi mismo en el área de control de calidad se verifico que existe mínima aplicación de técnicas y métodos que a esta área compete. Por otra parte se desconoce el significado de la administración de la calidad, mostrándose una aptitud conservadora y poco agresiva referente a planes concretos que tiendan a mejorar continuamente la calidad, como un fin de la administración.

- Haciendo uso de la técnica de análisis "Cuadro de madurez de la calidad" (Propuesta por Philip B. Crosby), se concluye que las empresas modelo se encuentran en los niveles mas bajos de madurez, es decir: La etapa de Incertidumbre y etapa del Despertar (Ver cuadro V.1).

- La organización de la calidad se presenta en mejores condiciones en la gran empresa (Empresas A y B) contando con un departamento de control de calidad; el cual no siempre responde a los requerimientos exigidos por los productos y no realiza todas las funciones que a esta área concierne. La organización de la calidad es mayormente descuidada en las 3 empresas restantes.

- La falta de conocimiento de la importancia de la planeación de la calidad en las empresas en estudio constituyen un obstáculo para el control y mejoramiento de la calidad de sus productos.

- La empresa no cuenta con efectivos planes motivacionales, que logren a través de un grupo de actividades, crear y mantener una conciencia de calidad en todos los miembros de la organización, dificultandose la obtención de las metas de calidad establecidas.

- Las empresas no tienen planes de capacitación formalmente establecidos, que involucren a todo el personal hacia el mejoramiento de la calidad.

- Los aspectos relacionados con la metrologia no son conocidos ampliamente, además de no considerarse como parte de un sistema integrado, que se complementa con la normalización y el control de calidad. El desconocimiento de la amplitud de esta área ocasiona la omisión de algunas funciones importantes como son los métodos de medición, el requerimiento de equipo y su mantenimiento entre otros.

- Para la fabricación de los productos, las empresas se basan en especificaciones técnicas, requeridas por el mercado, las cuales no tienen establecida la equivalencia con normas nacionales o internacionales.

- Las técnicas estadísticas de control de calidad, se utilizan poco y no son orientadas al control de la calidad en forma integral: son usadas solamente en el producto terminado por algunas empresas.

- No se dispone de un sistema que contabilice los costos de calidad y que contemple las categorías de costos de prevención, evaluación y falla por lo que no se tiene la información necesario que permita tomar medidas correctivas que reduzcan los costos.

- Existe conciencia en las empresas de la importancia del mejoramiento de la calidad en un futuro próximo, sin embargo no se poseen planes definidos para ser implantados.

La investigación realizada permitió la comprobación de las hipótesis que se plantearon.

V. DIAGNOSTICO DE LAS EMPRESAS MODELO

A. ASPECTOS LEGALES RELACIONADOS CON EL CONTROL DE CALIDAD.

Al evaluar en el país el estado de las estructuras y actividades de Normalización, Metrología y Control de Calidad, se señala:

- Inexistencia de actividades metrológicas.
- Deficiencias en Laboratorios de Control de Calidad.
- Inexistencia de actividades normativas.

1. Aspectos de normalización:

No se cuenta con normas nacionales que sean oficiales para regular el cumplimiento de la producción en base a la calidad, limitándose a aplicar en los casos necesarios o conflictivos, las normas de: la Sociedad Americana para pruebas y materiales (ASTM), las normas del Codex Alimentarius de la FAO/OMS, las normas de métodos de ensayo de la Asociación de Químicos Analistas Oficiales (AOAC), normas centroamericanas ICAITI y de otras entidades especializadas.

2. Aspectos de calidad:

Actualmente se tienen leyes que regulan aspectos relativos al control de calidad para algunos productos:

2.1. Ley de normas Industriales:(Decreto No. 521).

2.2. Reglamento interno del Organo Ejecutivo:

a) Ministerio de Agricultura y Ganadería:

Párrafos 8 y 9 del Articulo 41 del Decreto No. 24, publicado en el Diario Oficial, Tomo No. 303, de fecha 18 de abril de 1989.

b) Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social:

Los párrafos 3 y 6 del articulo 42 del mismo decreto.

c) Ministerio de Obras Publicas:

El párrafo 12 del articulo 43, del mismo Decreto No. 24.

2.3. Código de Salud:

El Código de Salud en su articulos 243 y 253 al 264.

Se atribuye a varias dependencias los aspectos relativos al control de calidad de los productos, pero no se encontraron documentos legales que indiquen en forma explícita, en que consisten dichas actividades y como deben ser desarrolladas por las diferentes dependencias.

3. Aspectos de metrologia:

El Salvador adopto en 1885 por Decreto Presidencial, el Sistema Métrico Decimal, para cuantificar sus pesas y medidas. No se cuenta con una entidad especializada en pesas y medidas y mucho menos en actividades de medición especializadas.

Actualmente, no existe una ley que regule la calidad de todos los productos y que integre actividades de Normalización, Metrología y Control de Calidad., pero pronto se espera crear mediante una ley, una institución que realice estas funciones. A la fecha se cuenta con un anteproyecto de

ley de creación de la Comisión Salvadoreña de Normalización, Metrologia, Verificación y Certificación de la Calidad (COSANOR), elaborado por ICAITI Y CENAP en Abril Septiembre de 1990, el cual coincide con la creación de una institución de carácter autónomo.

Con dicho anteproyecto de ley se pretende crear en El Salvador, un "Sistema Integrado de Normalización, Metrologia, Verificación y Certificación de la calidad".

Otra de las leyes que regula la calidad de los productos es el recientemente aprobado decreto No.267 de la Asamblea Legislativa de la República de El Salvador. "Ley de Protección al consumidor" que son una serie de medidas tendientes a proteger a los consumidores.

En este apartado se han revisado las leyes o proyectos de ley concernientes a la Normalización, metrologia y control de calidad, determinándose que no existen actualmente leyes que regulen directamente la calidad en la fabricación de productos plásticos en el país y dada la importancia que tienen, es necesaria una ley que regule principalmente los que tienen contacto directo con los alimentos y medicinas, para lo cual debe considerarse las normas internacionales existentes tales como la ICAITI 49007 "Envases plásticos para productos alimenticios" y las indicaciones de organismos internacionales como la F.D.A. Food and Drug Administration de U.S.A.

B. DIAGRAMA DE FUERZAS

Con el objeto de sintetizar el análisis de la situación actual de cada empresa, se hace uso de un diagrama que se denominara "Diagrama del Péndulo", el cual esta basado en el análisis A B C, análisis de fuerzas y el principio de trabajo usado en física (fuerza por distancia); la función del diagrama es clasificar cada fuerza de cada área en: muy importante, bastante importante y de importancia marginal, asignándole una ponderación de 1, 2 y 3 puntos respectivamente, a cada fuerza que esta a favor o en contra de la empresa.

Seguidamente se hace una separación en base a los puntos antes descritos, de la situación de cada área de la empresa en orden de importancia para ser atendidas, para ello se utiliza una regla de tres simple que compara las fuerzas negativas en relación al total de fuerzas por cada área, para que en base al porcentaje que representan las fuerzas negativas, sea posible ordenarlas en forma ascendente, comenzando con el área que posea el mayor porcentaje, indicando que si las fuerzas negativas, se encuentran a mayor distancia en una área, estas fuerzas ejercen una importancia mayor dentro de la empresa.

El diagrama simboliza un péndulo que esta constituido por : un apoyo o soporte que representa el medio ambiente en

que se desarrolla la empresa, el cual puede impulsar al péndulo hacia una situación favorable o desfavorable. Por otra parte el diagrama cuenta con un brazo o cuerda que representa las diferentes áreas de una empresa y tiene como finalidad tratar de contrarrestar el esfuerzo negativo que en determinada situación pueda ejercer el medio ambiente.

En el extremo se encuentra la empresa pendiendo de sus áreas y del medio ambiente que podrían llevarla hacia una situación favorable a la derecha o a una desfavorable situada a la izquierda del diagrama. Las fuerzas restrictivas han sido colocadas a la derecha de la cuerda y las motivadoras a la izquierda. El objetivo principal del diagrama es identificar, que áreas se encuentran en peores condiciones para darles una atención prioritaria.

Es necesario mencionar que la clasificación de cada área se realiza únicamente en base a las fuerzas restrictivas, ya que se pretende minimizar el flujo de las mismas hasta que desaparezcan.

MEDIO AMBIENTE

INCOMPETENCIA

METROLOGIA

- EXISTE PLAN DE MANTENIMIENTO
- EL EQUIPO SE CONSIDERA ADECUADO
- SE CUENTA CON UN LABORATORIO

→ NO SE REVISAN PROCED.DE MEDIC.

PROYECCIONES

- EXISTEN PLANES A CORTO PLAZO
- SE CUENTA CON OBJETIVOS
- EXISTE INTERES POR LA CALIDAD
- EXISTE FACTIBILID.DE IMPLANTAC.

→ NO POSEEN METAS DEFINIDAS
→ NO EXISTEN PLANES MED.Y LARG.P

INTEGRACION P.

- CAPACIT.ES CONSIDER.INVERSION
- SE HA RECIBIDO ASESORIA ESPEC.
- CAPACITAC.HABITUAL.DEPTO.D'CAL.
- MET.Y PROCED.SELECC.DEFINIDOS

→ NO EXIST.PROG.DE CAPACIT.GRAL.

ADMON DE LA CALIDAD

- PERSONAL DE CAL.ES CAPACITADO
- PERSONAL DE CAL.POSEE EXPERIEN.
- ESTRUCTURA DEL DEPTO.DEFINIDA
- EFICAZ SISTEMA DE COMUNICACION
- MET.Y PROGR.DE MANEJO D'INFORM.
- ACCION INMEDIATA A LOS PROBLEM.
- EXIST.APERTURA PARA OPINIONES
- OBJ.ESCIRT,POLIT.Y EST.CONOCID.
- PLANIFIC.CAL.A CORTO P.C/PROD.
- USO DE MET.Y PROCED.DEFINIDOS
- EXISTE UN DEPTO.DE C.C.

→ CAPACITACION NO ES PLANIFICADA
→ NO EXIST.PROGR.ORIENT.MEJORAR
→ USO DE ACCIONES CORRECTIVA
→ POLIT.OBJ.Y ESTR.DEF.PLANIFIC.
→ POLIT.Y ESTRAT.NO ESTAN ESCRIT.
→ OBJ.NO POSEEN COMPROMISO TOTAL
→ NO POSEEN METAS ESPECIF.DE CAL
→ NO EXIST.PLAN D'CAL.A LARGO P.
→ MET.Y PROCED.NO SE ACTUALIZAN
→ CAL.NO ES RESPONSABIL.DE TODOS
→ NO CUENTA CON FUNCIONES ESCRIT.
→ DEPTO.CC.DEPENDE D'PLANIFICAC.

NORMALIZACION

- USO DE NORMAS INTERNACIONALES
- PROCED. DE IMPLANTACION DEF.
- NORMAS CUMPLEN CON EXIG.D'MERC.
- USO DE ESPCIF.TEC.NORMALIZADAS

→ NO SE REVISAN PROCEDIMIENTOS
→ CRITERIOS INCOMPLETOS D'SELECC
→ ESTRUCTURA EN DOCUM.INADECUADA
→ NO EXIST.CLARIDAD DEL CONCEPTO

CONTROL DE C.

- UTILIZACION DE TECNICAS ESTAD.
- PUNTOS CRITICOS DEFINIDOS

→ SE DESCONOCE % DE DESPERDICIOS
→ SE DESCONOCE % DE REPROCESOS
→ NO EXIST.TECNIC.D'MEJORAMIENTO

COSTOS DE C.

- HAY MTERES POR LOS C.DE CALID.

→ NO SE CUENTA CON CAPACITACION
→ NO EXIST.REGISTROS NI CLASIFIC.

CALIDAD

EMPRESA A

MEDIO AMBIENTE

INCOMPETENCIA

NORMALIZACION

- ALGUNAS ESPEC. CUENTAN CON NOR.
- USAN CRITERIOS P/CARAC DEL PRO
- EXISTEN CRITERIOS D'SELECC.NOR
- EXISTE CORRES.CON NORMAS INTER
- DEPTO.DE CAL.ES RERP DE NORMAL
- PROCESO DEF. DE IMPLANTACION

- ESPECIFICACIONES INCOMPLETAS
- NO EXISTEN REGISTROS DE ESPEC.
- SOLO UN PROD.POSEE NORMAS EQUIV.

CONTROL DE C.

- PUNTOS DE CONTROL DE CAL.DEFIN.
- SE UTILIZA MUESTREO ALEATORIO
- USO DE TEC. DE CONTROL P/C PROD
- CONTROL PORINTADO HACIA TQC

- NO EXISTEN REGISTROS DE CONTROL
- EL CC.ESTA LIMITAD.A PRODUCCION
- USO LIMITADO DE MET.D'MEJORAM.

PROYECCIONES

- SE CONSID.NEC.ELAB.PLANES DE CAL
- EXISTE FACT.P/IMPLAN.MET.Y.TEC

- OBJ.ORIENT.NO ORIENT.MERC.INTER
- NO EXISTE PLANES DE CALIDAD

METROLOGIA

- SE USA EQUIPO DE MED.P/CONTROL
- EXISTE DEFINIDO DE UNIDADES
- SE CONSIDERA ADECUADO EL EQUIP.
- SE DA MANTTO. AL EQUIPO

- EL MATTO.NO ES PLANIFICADO
- LOS PROCS DE MED.NO SE REVISAN
- NO EXISTEN PROCED. ESCRITOS
- NO SE REALIZA PRUEBAS DE LAB.

INTEGRACION P.

- ASESORIA Y CAPAC.SE CONSID.IMP.
- PERSONAL CON EXPER Y NIVEL ACAD
- SE PROPORCIONA CAPAC.AL DEPT.CAL

- SINTEMA INADECUADO DE SEL.PERS
- AUSENCIA DE SIST.D'FORMAC Y PROM
- NO SE RECIVIDO ASESORIA TECNICA
- NO EXISTE PARTIC.DE TODAS AREAS

ADMON DE LA CALIDAD

- DEPTO.POSEE ESTRUCTRA INTERNA
- COMUNICACION FORMA ORAL Y ESCRI
- POSEE UN DEPARTAMENTO DE CC
- CUETAN CON POL.ESTRA ESCRITAS
- MOTIVACION ECONOMICA Y RECONOC

- NO EXISTEN FUNCIONES ESCRITAS
- CRITERIOS POBRES P/DEFIN.OBJ.
- ACCIONES AISLADAS P/MEJORAMIEN
- NO EXISTE ORGANIGRAMA CLARO
- FUNCIONES Y RESPONSAB.CONFUSAS
- FUNCIONES LIMITADAS A CONCORD.
- NO POSEEN METAS DE CALIDAD
- POCO APOYO DE LA GERENCA
- SISTEMA DE COMUNIC.INEFICIENTE
- RESPONS.DEPENDE DE GER.DE PROD

COSTOS DE C.

- COSTOS ESTIMADOS SEN BASE DEF.
- NO RECONOCE CATEGORIAS DE COSTO
- NO POSEE REGISTROS DE COSTO

CALIDAD

EMPRESA B

MEDIO AMBIENTE

INCOMPETENCIA

METROLOGIA

- ES CONTROLADO PESO Y VOLUMEN
- SE UTILIZA ALGUN EQUIPO D'MED.
- SE UTILIZA EL S.I. DE MEDIDAS
- EXISTE CONTROL DURANTE EL PROC.

- NO EXISTE MANTTO. NI CALIBRAC.
- NO SE UTILIZAN LAB. EXTERNOS

NORMALIZACION

- EXISTEN ESPECIF.TECNICAS
- SE UTILIZAN ESPECIFIC.EN PROCES
- SE CONSIDERAN CARACTERIS.CLIENT
- POSEEN NORMAS INTERNAS
- NORMAS CUMPLEN CON EXIGENCIAS

- NO NORMALIZADAS LAS ESP.TECN.
- ADOPCION Y SELECC.POR G.GRAL.
- DIFUCION VERVAL DE NORMAS

INTEGRACION P.

- EXISTEN CRITERIOS DE SELECCION
- POSEE PERSONAL CON EXPERIENCIA
- EXISTE PARTICIPACION EN LA CAL
- SE IMPLEMENTAN PLANES DE CALID

- PROCESO DE SELECC. INADECUADO
- EXISTE UN BAJO NIVEL EDUCATIVO
- NO EXISTEN PLAN DE CAPACIT CAL
- NO SE RECIBE ASISTENCIA TECN.

PROYECCIONES

- EXISTE FACTIB.DE IMPLAN.TECN.
- CONSIDERA NECESARIO CAMBIOS

- FALTA DE APOYO DE LA GERENCIA
- NO EXISTEN PLANES DE INSENTIVOS

CONTROL DE C.

- EXISTE DEFI.PUNTOS DE CONTROL
- UTILIZAN MUESTREO ALEATORIO

- NO SE UTILIZ NUNGUN MET.D'CAL
- EXISTEN REPROCES.POR MALA CAL

ADMON. DE LA CALIDAD

- PLANEACION EN BASE A CADA PROD
- SE ORINTA HACIA LA CALIDAD
- SE CONSIDE NECE. IMPLAN.PLANES
- SUGERENCIAS SON CONSIDERAS

- NO HAY ACCIONES D'MEJORA D'CAL
- NO PLANES DE CAPACIT. DE CAL.
- CRITERIOS INADECUADOS DE SELEC
- NO EXIST.OBJET.NI POLIT.DE CAL
- RESPONSABLE DEPENDE DE PRODUCC
- NO EXISTE DEPTO.DE CALIDAD

COSTOS DE C.

- NO EXISTEN REGISTROS DE COSTOS
- PARAMETROS DE COMPARACION DESC.
- NO SE INVIERTE EN PREVENIR
- COSTOS DE CAL. DESCONOCIDOS

CALIDAD

EMPRESA C

MEDIO AMBIENTE

INCOMPETENCIA

PROYECCIONES

- SE CONSIDERAN PLANES A PLAZOS
- SE CONOCEN OBJETIVOS
- FACTIBILIDAD DE IMPLANTACION
- ES NECESARIO MODIFICAR LA CAL
- NO SE TIENEN PLANES ESCRITOS

NORMALIZACION

- EXISTEN ESP.TEC.Y SE UTILIZAN
- CRITERIOS DEF.CARACT.PRODUCTO
- CRITERIOS DEF.NORMAS INTERNAS
- TODOS PROD.POSEEN NORMAS INT.
- NORMAS CUMPLEN EXIJENCIA MERC
- NO ES MANEJADO EL COCEPTO
- DEPTO.INCORRECTO SEL,ADOP,SUS.
- PROCEDIMIENTO INDEF.IMPLANTAC.
- NORMAS INCOMPLET,ESTRUC.ILOG.

METROLOGIA

- SON CONTROLADAS CARACT.PRODUC.
- SIST. INTERNACIONAL E INGLES
- EXISTE EQUIPO PARA C/CARACTER.
- EL EQUIPO RECIBE MANTENIMIENTO
- NO REVISAN LAS CARACT.EXIST.
- LOS PROCESOS DE MED.INDEFINID.
- EL EQUIPO NO ES MED.PRESICION
- NO SE UTILIZAN LABORATORIOS

INTEGRACION P.

- SE CAPACITA A MEJORES Y NUEVOS
- LA CAPACIT.SE CONSIDERA INVER.
- DEPTOS. EJECUTAN CAL.ESTAN DEF.
- CRITERIOS DE SELEC. EQUIVOCOS
- ACTUAL RESPONS.POCA EXPERIENC.
- NO EXISTE PLAN CAPACIT.GENERAL
- NUNCA SE A RECIBIDO ASESORIA

CONTROL DE C.

- EXISTEN PUNTOS CRITICOS DEF.
- TODOS LOS PRODUC ESTAN CONTROL
- NO HAY CONTROL DE DESPERDICIOS
- NO HAY CONTROL DE REPROCESOS
- NO HAY CONTROL DE DEVOLUCIONES
- NO UTILIZAN TECNICAS DE C.
- NO UTILIZAN ALGUN METODO DE C.

ADMON DE LA CALIDAD

- EL RESPONSABLE DEPENDE DE G.G.
- SE PLANIFIC.BASE CARACT.PRODUC
- EXISTEN BASES PARA DEF.OBJET.
- COMUNICAC.ES A TODO NIVEL
- SON TOMADAS LAS SUGERENCIAS
- NO EXISTE UN DEPTO. DE CALIDAD
- RESPONS.FUNCIONES INCOMPLETAS
- OBJET,POLIT.Y ESTRA.NO ESCRIT.
- BASES PARA DEF.OBJET.INCOMPLET
- G.G.DEF.OBJET,POLIT.Y ESTRAT.
- LA PLANEAC.INVOLUCRA 3 DEPTOS.
- PLAN NO INCLUYE DEPTO.CALIDAD
- NO EXISTEN PROGRAMAS DE C.C.
- LA COMUNICACION ES ORAL
- NO SE ESTIMULA AL OPERARIO
- NO SE MOTIVA PERSONAL SUGERIR

COSTOS DE C.

- NO EXISTEN REGISTROS DE COSTOS
- NO SE CUENTA CON CLASIFICACION
- COSTOS FALLA Y PREVENC.APROX.
- COSTOS EVALUAC. SE DESCONOCEN

CALIDAD

EMPRESA D

MEDIO AMBIENTE

INCOMPETENCIA

NORMALIZACION

- UTILIZAN ESP.TEC.MP,PROC.Y PT.
- LAS ESP.TEC.ESTAN NORMALIZADAS
- EXISTEN CRITERIOS CARACT.PROD.
- EXISTEN CRITERIOS NORMAS INTER.
- TODO PROD.NORMALIZ.CON EQUIVAL.
- LAS NORMAS CUMPLEN EXIGENCIAS

- RESPONS.G.P.SELEC,ADOCT.O SUST
- NO EXISTE PROCED.DEF.IMPLANTAC
- NECES.COMPLET.Y ORDENAR NORMAS

PROYECCIONES

- ES FACTIBLE IMPLANTAR SIST.CAL.
- ES NECES.MODIFIC.CAL.DE PRODUC.

- NO ES NECASARIO PLAN DE CALID.
- NO POSEEN OBJETIVOS DE CALIDAD

METROLOGIA

- UTILIZAN EQUIPO DE MEDICION
- CONSIDERAN ADECUADO EL EQUIPO
- ES AJUSTADO EL QUIPO DE MED.

- SOLO SE MIDE EL PESO DEL PROD.
- NO POSEEN PROCED.DEF.MEDICION
- DEF.DE PLAN MANTTO.ES INCOMPL.
- NO REALIZAN PRUEBAS DE LAB.

INTEGRACION P.

- SE ADIESTRA EL NUEVO PERSONAL
- DISPONIBLE EN RECIBIR ASESORIA
- ES NECESARIA LA CAPACITACION

- CRITERIOS DE SELECC.INSUFIC.
- ENCARGADO ACTUAL SIN EXPERIEN.
- NO EXISTE PLAN DE CAPACIT.GRAL.
- NO SE RECIBE ASESORIA EXTERNA
- NO EXISTE PROGRAMA DE CAPACIT.
- DEPTO.PROD.RESPONSABLE DE CAL.

CONTROL DE C.

- POSEEN PUNTOS CRITICOS D'CONTR.
- TODO PRODUCTO ES CONTROLADO

- NO HAY CONTROL DE REPROCESOS
- NO HAY CONTROL DE DESPERDICIOS
- NO HAY CONTROL DE DEVOLUCIONES
- NO UTILIZAN TECNICAS DE C.
- NO UTILIZAN METODOS DE C.

ADMON DE LA CALIDAD

- SE REALIZA PLANEAC.POR C/PROD
- SE CUENTA CON OBJETIVOS
- EXISTEN BASES PARA DEF.OBJET.
- POSEEN PROGRAMA DE INSPECION

- NO EXISTE UN DEPTO. DE CALIDAD
- RESPONSABLE DE CAL.DEPENDE G.P.
- RESPONS.FUNCIONES INCOMPLETAS
- OBJETIVOS DE CAL.NO ESCRITOS
- BASES PARA DEF.OBJET.INCOMPLET
- NO EXIST.POLIT.Y ESTRAT.ESCRIT
- G.P.DEF.OBJET,POLIT.Y ESTRAT.
- PLANEAC.INVOLUCRA DEPTO.PRODUC
- PLANEAC.INCLUYE POCOS FACTORES
- LA COMUNICACION ES ORAL
- NO SE ESTIMULA AL OPERARIO
- NO SE MOTIVA PERSONAL SUGERIR

COSTOS DE C.

- NO SE POSEE REGISTROS DE CAL.
- INVERSIONES DE CAL.DESCONOCID.
- C.DE EVALUACION DESCONOCIDOS
- C.POR FALLA DESCONOCIDOS
- C.DE PREVENCION DESCONOCIDOS

CALIDAD

EMPRESA E

C. CUADRO DE MADUREZ DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD.

Como fase final de análisis se presenta a continuación una técnica diseñada por el autor Philip B. Crosby, en su libro "La Calidad No Cuesta", la cual consiste en un cuadro de comparación que permite luego del análisis, clasificar a las empresas en una de sus cinco etapas que se describirán brevemente a continuación (anexo No IV).

Etapa I Incertidumbre:

Es en realidad confusa y sin compromisos. La dirección desconoce a la calidad como una herramienta útil para la administración. Habla con frecuencia de su función de calidad como si fuera policía o detective cuyo trabajo es atrapar a los criminales "in fraganti".

Etapa II Despertar:

Es mas placentera pero no menos frustrante. Aquí la empresa empieza a reconocer que la administración por la calidad puede ayudar, pero no esta dispuesta a dedicar el tiempo y dinero necesarios para ponerla en marcha . Si se le presiona para fortalecer las operaciones de calidad, optara por asignarselas a alguien es decir pasarle el problema a otro. La selección es hecha sobre esta base debido a la idea equivocada de que más bien se necesita a alguien que entienda el producto o el servicio, en vez de alguien que entienda la administración profesional de la calidad.

Etapa III Ilustración:

Esta etapa aparece con la decisión de seguir adelante y en realidad poner en marcha un proceso regulado, genuino, de mejoramiento de calidad. Con el establecimiento de políticas de calidad, y el admitir que nosotros originamos nuestros propios problemas, la dirección llega a la etapa de Ilustración.

Etapa IV Sabiduría:

La etapa de sabiduría es algo enteramente distinto. Las reducciones de costos están ocurriendo; cuando surgen problemas, se les afronta y ellos desaparecen.Es la etapa en la cual la compañía tiene la oportunidad de hacer permanentes los cambios. Por esta razón puede ser las mas crítica de todas.

Etapa V Certeza:

En esta etapa se considera que la administración de la calidad es una parte absolutamente esencial de la dirección de la compañía. De hecho, el jefe de calidad es un miembro del comite de dirección.En las compañías en la etapa de certeza, el manejo de los problemas se convierte casi en un arte perdido. El sistema de prevención en certeza es tal que llegan a presentarse muy pocos problemas de importancia. El costo de la calidad se reduce al grado de que casi consiste por completo en los sueldos de los miembros del departamento de calidad y los costos de verificación.

Esta técnica persigue principalmente mostrar en que fase de madurez administrativa se encuentra cada empresa con el firme propósito de hacer que estas se interesen por alcanzar aquellas áreas o etapas que aun no han logrado, motivándolos a que tomen parte en el mejoramiento de la calidad.

El cuadro V.1 pretende mostrar la evaluación realizada por los ejecutores del presente estudio, mediante la entrevista y observación, además de la autoevaluaciónque cada empresa realizo, clasificandose en las etapas que consideró adecuadas. Como puede observarse en este cuadro las diferencias no son relevantes sin embargo las discrepancias fueron verificadas mediante la observación y se considera que se deben a la falta de información que existe en las mismas, así como el síntoma de pertenecer a una empresa que posee los sistemas adecuados para la ejecución de sus actividades.

Del cuadro de la madurez realizado para las empresas modelo (cuadro V.1), puede concluirse en forma general que las empresas se encuentran en transición de la etapa de incertidumbre a la etapa de despertar contando con mayor ventaja las grandes empresas, que según la evaluación, ya se encuentran en la etapa del Despertar, no obstante el síntoma de desconocimiento de la administración de la calidad es general para todas las empresas y en la medida que se interesen por esta área, asi serán los resultados que

obtengan permitiéndoles sobrevivir ante la competencia de empresas nacionales e internacionales.

Con lo antes mencionado la clasificación determinada para cada empresa es la siguiente: En la categoría de actitud y comprensión de la dirección se encuentran ubicadas todas las empresas en la etapa de Despertar. Ya que reconocen que la administración de la calidad puede ser de utilidad pero no están dispuestas a proveer el dinero o el tiempo necesario para llevarlo a cabo. En la categoría de la situación organizacional de la calidad, en la etapa de incertidumbre se encuentran ubicadas las empresas C y E; mientras que las demás se sitúan en la etapa de despertar debido a la diferencia que existe entre sus estructuras organizativas.

En relación al manejo de los problemas, existe diferencia entre ellas debido a los procedimientos que utilizan para atacarlos encontrándose en el Despertar las empresas A,B y en incertidumbre las empresas restantes.

Los costos de calidad se desconocen casi en su totalidad en las cinco empresas, por lo que se ubican en la etapa de incertidumbre.Las acciones para el mejoramiento de la calidad están orientadas a iniciativas motivacionales a corto plazo por lo que se clasifican en la etapa de despertar y finalmente en lo que respecta a la postura de la empresa en relación a la calidad, las empresas B,,C,D y E consideran que es absolutamente inevitable tener siempre problemas con la

calidad, pero la empresa A, a través del compromiso de la dirección se esta identificando y resolviendo problemas.

El resultado de este análisis será parte de base para el desarrollo del diseño ya que esta técnica persigue, no simplemente anunciar los resultados obtenidos sino permitir a cada empresa hacer una comparación real y orientar todos sus esfuerzos hacia la etapa posterior en el cuadro.

Por ello, estad categorías de medición serán incorporadas en el diseño, es decir: la actitud y comprensión hacia la dirección se podrá lograr mediante la capacitación. La situación organizacional de la calidad se incorporará con la creación de un soporte administrativo que permita la dirección del diseño. El manejo de los problemas se logrará con capacitación referente a las siete herramientas de los Círculos de Calidad.

En lo que respecta a costos de calidad, se presentará un sistema que permita discriminar las diferentes categorías y su incidencia en la labor de la empresa.

Finalmente las acciones para el mejoramiento de la calidad, se lograrán mediante capacitación en el proceso de mejora contínua alcanzando con ello un alto grado en la postura de la compañía respecto de la calidad y satisfacción de las expectativas y necesidades del consumidor .

CUADRO DE MADUREZ DE LA ADMINISTRACION DE LA CALIDAD

EVALUACION REALIZADA PARA LAS EMPRESAS MODELO

CATEGORIAS DE MEDICION	EVALUACION REALIZADA	ETAPA I INCERTIDUMBRE	ETAPA II DESPERTAR	ETAPA III ILUSTRACION	ETAPA IV SABIDURIA	ETAPA V CERTEZA
ACTITUD Y COMPRENSION DE LA DIRECCION	GRUPO TESIS		A,B,C,D,E			
	AUTOEVALUACION.		B,C,D,E	A		
SITUACION ORGANIZACIONAL DE LA CALIDAD	GRUPO TESIS	C,D,E	A,B			
	AUTOEVALUACION.	E	A,B,C,D			
MANEJO DE LOS PROBLEMAS	GRUPO TESIS	C,D,E	A,B			
	AUTOEVALUACION.	C,D,E	A,B			
COSTO DE LA CALIDAD	GRUPO TESIS	A,B,C,D,E				
	AUTOEVALUACION.	C,E	A,B	D		
ACCIONES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD	GRUPO TESIS		A,B,C,D,E			
	AUTOEVALUACION.		A,B,C,D,E			
POSTURA DE LA EMPRESA RESPECTO A LA CALIDAD	GRUPO TESIS	C,D,E	A,B			
	AUTOEVALUACION.		B,C,D,E	A		

CUADRO V.1

VI.PLANTEAMIENTO Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.

El análisis de los resultados obtenidos de la investigación, mediante las técnicas del péndulo (ver págs. 75-79) y cuadro de la madurez, (pág 85) nos permiten identificar por orden de importancia las áreas de mayor problema dentro de cada una de las empresas en estudio y al mismo tiempo los problemas específicos para cada área en particular.

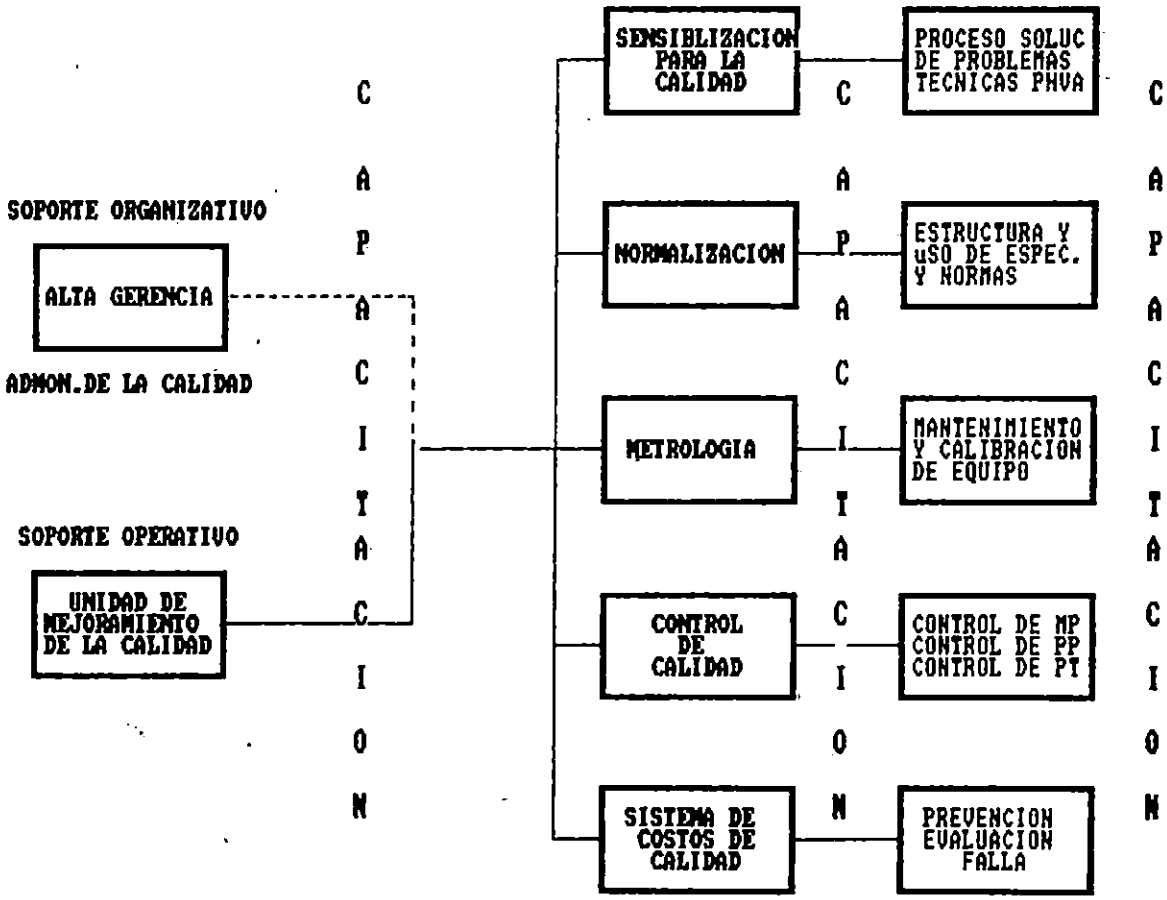
Este análisis muestra la necesidad de un diseño de solución Integral, es decir, que debe iniciar con la creación de una base organizativa que soporte el modelo de solución y sea responsable de la planeación y administración de la calidad , pero que posea además una estructura operativa que ejecute y de seguimiento a los planes propuestos.

Creados estas estructuras, se requerirá del diseño de métodos, procedimientos y además de una filosofía de actuación complementada con la capacitación necesaria para cada estructura comprenda la calidad como un sistema integrado que gire en torno a las áreas antes definidas: es decir Normalización, Metrología, control de calidad, costos de calidad y sobre todo que adquiera una actitud agresiva en respuesta a los cambios de la industria en general, a las políticas económicas, como la liberación de aranceles y las bases de una economía de libre mercado entre otras. Ante esta

situación solo las empresas que logren elevar sus niveles de calidad y productividad disminuyendo costos, podrán lograr alguna ventaja competitiva.

A continuación se presenta un esquema general del modelo de control de calidad antes descrito.

MODELO GENERAL DE CONTROL DE CALIDAD



A. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION SEGUN LA ESPECIFICIDAD DEL DISEÑO.

Luego de determinado un esquema general de las necesidades de diseño para las empresas en estudio se presenta un análisis para cada área con el objeto de evaluar que tipo de diseño es conveniente. Asi se tiene:

a) Diseño por cada tamaño.

b) Diseño por cada producto.

c) Diseño por cada empresa.

d) Diseño general.

Estas alternativas serán evaluadas para cada área que comprenda el diseño general.

CREACION DE UN SOPORTE ORGANIZATIVO Y DE ADMON DE LA CALIDAD

Concientización y Sensibilización

La concientización y sensibilización a la Alta Gerencia tiene que partir del conocimiento de las realidades de cambio que estan experimentando los nuevos mercados y las exigencias de calidad que estos imponen, para logarar la competitividad en esta situacion se sugiere a la alta gerencia de cada empresa escuche una charla motivadora y gratuita sobre que es Calidad Total, como lograrlo en su empresa, cuales serían los beneficios y resultados esperados a corto y mediano plazo por cada una de las empresas involucradas. En este tema se sugiere que sea la institución con mas crédito en el campo de la calidad total en el pais como lo es FEPADE.

Después de escuchada esta motivación los gerentes tendran otra visión de la realidad que les circunda y estarán concientes y convencidos de los nuevos retos y de las nuevas estrategias para enfrentarlos. Una respuesta lógica a estos nuevos retos en el campo de la calidad es educarse y capacitarse; cumplida esta etapa se puede decir que la Gerencia ya eata sensibilizada.

Alta Gerencia:

Se definirá un plan de capacitación que contenga los rubros que se consideren necesarios para concientizar y sensibilizar a la Alta Gerencia independientemente que las empresas sean de diferentes tamaños, fabriquen diferentes productos o de las características propias de cada una de ellas, ya que este plan debe cubrir con el mínimo de conocimientos requeridos para iniciar la transformación hacia la calidad total. No se puede ignorar que algunas empresas cumplan con parte o todos los requisitos del plan de capacitación, pero esto significará agilizar el proceso de transformación.

CREACION DE UN SOPORTE OPERATIVO Y DE EJECUCION DE PLANES

Unidad De Mejoramiento De La Calidad

Es necesario elaborar un plan de capacitación con los requerimientos necesarios para el desarrollo de las funciones de esta Unidad de mejoramiento, que serán predefinidas en el diseño, con el fin de minimizar el esfuerzo para la unidad en el momento de ejecutarlos.

Al igual que para la Alta Gerencia este plan ignora la diferencia que pueda existir en las empresas, ya que la satisfacción de los requerimientos del plan con los recursos actuales significará un paso adelante en relación a las demás empresas, que se vera reflejado en la aceleración del proceso de transformación hacia la calidad total.

Un factor muy importante y que no se debe olvidar es el número de integrantes que tendrá la unidad de mejoramiento, puesto que la cantidad de funciones y el tamaño de las mismas en cada empresa son diferentes.

FUNCIONES DE LA UNIDAD DE MEJORAMIENTO.

Proceso de Mejora Contínua:

El procedimiento de ejecución y desarrollo del sistema de mejora contínua y proceso solucionador de problemas es igual para todas las empresas y puede aplicarse a cualquier situación que lo requiera, debido a que su ejecución dependerá del grado de madurez con que se logre asimilar la capacitación de esta unidad. Por lo tanto, en esta área no es

necesario realizar modificaciones para poder realizar la función de mejora contínua dentro de sus empresas.

Normalización:

Las normas a utilizar durante el proceso de normalización, dependen de los productos que se elaboran en cada empresa, pero el proceso para la determinación de especificaciones técnicas y los formatos para la recopilación de la información necesaria serán comunes en todas las empresas, debido a que lo único que variará es la información que se plasme en los formularios y no el procedimiento de recolección de la misma.

Metrología:

Los aspectos de metrología que se traten de rescatar en el diseño, estarán sujetos a la cantidad que cada empresa esté dispuesta a invertir, para poder introducir este concepto y sus factores a las correspondientes plantas productivas.

La verificación de la necesidad de un laboratorio, conjuntamente con el equipo de medición y materiales o compuestos químicos dependerán en alguna medida de los productos elaborados en cada empresa, debido a que en base al producto así será el equipo de medición y los diferentes compuestos utilizados para posibles pruebas. Sin embargo, los procedimientos para controlar el equipo de medición son comunes en todas las empresas, ya que en la mayoría de ellas

se utiliza el mismo equipo de control (básculas, cintas de medición, probetas, etc.).

Control del Proceso:

Los controles del proceso serán realizados por medio de técnicas estadísticas, las cuales están dotadas de las holguras necesarias para ser adaptadas a los diferentes volúmenes de producción. Además, dado que la materia prima, la maquinaria y los procesos de producción son similares, podría pensarse que también lo serán los métodos de control, pero esto no es así, porque es necesario incluir una variante que consistirá en los diferentes procesos de prueba o ensayo de cada producto para poder recopilarlos datos requeridos para controlar la calidad durante el proceso.

Costos de Calidad:

Un sistema de costos de calidad es difícil de implantar para que brinde resultados confiables en el transcurso de las primeras aplicaciones del sistema, a causa de que muchos de los costos de calidad no han sido descubiertos y otros no han sido medidos en forma eficiente. Un sistema de esta naturaleza no se puede crear sin conocer a profundidad las actividades de cada planta, pero si se puede con un sistema preliminar comenzar a proporcionar resultados con un grado aceptable de incerteza, ya que uno de los principales objetivos de este sistema es mantener información actualizada para las áreas que lo requieren, como la Alta Gerencia,

Finanzas, etc., para que éstas se enteren de lo que se puede ahorrar la empresa al depurar este sistema y dedicarse a minimizar costos aumentando la calidad.

Este sistema debe contar con los procedimientos necesarios para definir separadamente los costos de calidad, el cual puede variar con el tamaño de la empresa y sus procesos de fabricación, debido al manejo de volúmenes de producción diferentes y a la eficiencia de los procesos en cada empresa.

En muchas ocasiones el apoyo contable de un departamento con una estructura adecuada hacen la gran diferencia, fenómeno que puede observarse en los diferentes tamaños de las empresas, entre las cuales existen estructuras mejor definidas en la gran empresa.

B. SELECCION DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION.

CUADRO RESUMEN:

En el cuadro resumen (pag. 97) puede observarse que la alternativa que abarca mas factores es la de un diseño general, pero uno de los objetivos principales de este estudio es la aplicación específica del diseño, tratando de minimizar en alguna medida los diseños generales, sin embargo, debido a las características de las empresas en cuestión, puede perfectamente realizarse un diseño común para todas, como lo muestra el cuadro resumen. Es evidente la necesidad de proporcionar un aporte consistente a la industria y por ello se debe tratar de cubrir con la mayoría de sus necesidades, en ese sentido un diseño general lo cumpliría en forma satisfactoria con los requisitos mencionados, pero el incluir las características específicas de las cinco empresas si se cubriría con los requisitos. Esto significará adaptar en forma específica y clara las áreas del diseño general que lo requieran, como ejemplo se tiene normalización, metrología y control del proceso que dependen en gran medida de los productos que se fabriquen en cada empresa.

En función de lo ya mencionado, se concluye realizar un diseño general que rescate las características específicas de las demás alternativas para las cinco empresas, esto además

las demás alternativas para las cinco empresas, esto además de cumplir con el objetivo de la especificidad del diseño, también incluye un modelo general que podrá aplicarse en cualquier empresa de la Industria Salvadoreña de Productos Plásticos, proporcionando de esta forma un mejor aporte a la misma. Otro beneficio importante en esta elección es que al realizar un diseño que tome aspectos específicos de cada empresa, se dará atención a los diferentes productos que se fabriquen en ellas, ya que muchos de éstos son comúnmente elaborados en las empresas.

	CONCIENTIZACION		FUNCIONES DE LA UNIDAD DE MEJORAMIENTO				
ALTERNAT.	ALTA GERENC	EQP.MEJORA	MEJORA CONT	NORMALIZAC.	METROLOGIA	C.DEL PROC.	SIST.COSTOS
DISENO POR TAMANO.							LA GRAN EMPRESA POSEE UNA MEJOR ESTRUCTURA DEL DEPTO. CONTABLE.
DISENO POR PRODUCTO.				LAS NORMAS UTILIZADAS DEPENDEN DE LOS PRODUCTOS QUE SE FABRIQUEN EN CADA EMPRESA.	EN BASE AL PRODUCTO SERAN LAS FUNCIONES DE CONTROL Y LOS METODOS DE PRUEBA QUE SE UTILICEN	LAS CARACTE RISTICAS QUE SE CONTROLEN SON DEFINI-DAS EN BASE A LOS PRODUCTOS ELABORADOS.	
DISENO POR EMPRESA.		EL NUMERO DE INTEGRAN TES DEL EQUIPO DEBE DEFINIRSE EN RELACION A LAS FUN-CIONES QUE CADA EMPRE-SA POSEA.			LAS CARACTE RISTICAS DE CADA EMPRE-SA INTERVIE NEN EN LA ELECCION DE ALGUNOS SER VICIOS EX-TERNOS O IN TERNOS DE METROLOGIA.		LOS RUBROS DE COSTOS QUE SE DE-BEN CONSIDE RAR DEPEN-DEN DE LAS CARACTERIS-TICAS DE CA DA EMPRESA PARA PROCE-SAR SUS PRODUCTOS.
DISENO GENERAL.	DEBE PROPO-NERSE UN PLAN DE CA-PACITACION QUE CONTEN-GA EL MINI-MO DE CONO-CIMIENTOS NECESARIOS PARA PODER INICIAR UN PROCESO DE TRANSFORMA-CION HACIA LA CALIDAD TOTAL.	SE DEFINIRA UN PLAN DE CAPACITA-CION CON LOS REQUERI MIENTOS NE-CESARIOS PA RA DESARRO-LLAR LAS FUNCIONES DEL EQUIPO.	LOS PROCEDI MIENTOS DE EJECUCION DE PROCE-SOS DE MEJO RA CONTINUA Y DE SOLU-CION DE PRO BLEMAS SON LOS MISMOS PARA CUAL-QUIERA QUE SEA LA SI-TUACION QUE SE ESTUDIE.	LAS ESPECI-FICACIONES TECNICAS SE RAN ESTABLE CIDAS POR MEDIO DE UN FORMULARIO EN EL QUE REGISTRARAN LAS CARACTE RISTICAS DE LOS PRODUC-TOS, DONDE LO UNICO QUE VARIARA ES EL TIPO DE DATOS ES CRITOS.	LOS PROCEDI MIENTOS PA RA EL CON-TROL DEL EQUIPO DE MEDICION SON COMUNES PARA LAS EMPRESAS, DEBIDO A QUE LE EQUI PO DE MEDI-CION ES SI-MILAR EN TO DAS LAS EM-PRESAS.	LAS TECNI-CAS QUE SE-RAN UTILI-ZADAS PARA EL CONTROL DEL PROCESO POSEEN LA HOLGURA NE-CESARIA PA-RA APLICAR-SE A PROCE-SOS COMUNES CON DIFEREN TE VOLUMEN DE PRODUC-CION.	LOS FORMA-TOS Y EL USO GENERAL DE LOS MISMOS PUE-DEN SER COMUNES PA-RA TODAS LAS EMPRE-SAS.

VII. SENSIBILIZACION Y CONCIENTIZACION DE LA ALTA GERENCIA

PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE CAPACITACIÓN A LA ALTA GERENCIA:

INTRODUCCIÓN

El enfoque de mejoramiento de la calidad de los productos y servicios que ofrecen las empresas se ha convertido en la estrategia mas adecuada para asegurar el éxito en el mundo de los negocios.

Toda empresa visionaría de los cambios actuales y futuros tanto a nivel nacional como internacional, debe estar dispuesta a tomar ciertas acciones que le permitan cambiar el ritmo tradicional de sus operaciones. Para realizar dichos cambios es necesario tener visión y confianza en un proceso que transforme para siempre la manera rutinaria de operar, con el fin de alcanzar niveles óptimos de productividad y calidad.

La industria plástica salvadoreña no puede estar al margen de esta filosofía empresarial y debe dar los pasos necesarios para ir introduciendo en su esquema organizacional, la cultura de la calidad total y la implantación del proceso de mejora, para el cual se propone el siguiente programa:

1. Objetivos del programa

   -General

   -Específicos

2. Requisitos del programa

   -Convencimiento

   -Compromiso

   -Involucración

3. Desarrollo del programa

   FASE I: Diagnostico de la empresa

   FASE II: Capacitación e involucración

   FASE III: Implantación

   FASE IV: Seguimiento

4. Descripción del programa de capacitación

   -Evolución e historia de la calidad y sus perspectivas.

   -Las siete herramientas

   -Principales métodos en calidad total

   -Como gerenciar la calidad (Liderazgo).

5. Desarrollo de la capacitación:

Se sugiere que esta sea desarrollada por un equipo externo y que posea una basta experiencia en capacitación referente a calidad total, para lo cual se sugiere una Institución como FEPADE, pionera en el campo de la

capacitación e implementación de programas de calidad en la industria salvadoreña.

1. OBJETIVOS DE LA CAPACITACIÓN

General:

Proporcionar la capacitación necesaria para que la empresa determine los lineamientos adecuados para planear, controlar y mejorar la calidad.

Específicos:

- Proporcionar el entrenamiento necesario para que la alta dirección de la empresa tenga una visión amplia del proceso y pueda tomar decisiones correspondientes para definir políticas y objetivos, juntamente con un plan de proyectos de mejoras anuales de calidad.

- Formar un equipo de mejora de calidad en cada empresa.

- Desarrollar el habito de la mejora de la calidad a través de la realización de proyectos relacionados con todas las operaciones de la empresa.

2. REQUISITOS DEL PROGRAMA:

Si se quiere cambiar la dirección de las operaciones de la industria plástica y orientarlas hacia la excelencia, es necesario que la alta gerencia posea la visión y la confianza

en un proceso que requiere la constancia en los objetivos planeados.

Convencimiento:

Esto es básico para que las empresas de productos plásticos realicen el cambio. Este cambio se manifiesta cuando cada miembro de la alta gerencia reconoce que la calidad es fundamental para el éxito de sus operaciones y decide tomar acciones hacia el proceso de mejora.

Compromiso:

Este paso se inicia cuando cada miembro de la organización adquiere responsabilidades en las acciones para el mejoramiento. El compromiso de la gerencia se inicia cuando esta se asegura que cada individuo en la organización tiene oportunidad de descubrir a través de entrenamiento y practica que el mejoramiento de las operaciones no solo es necesario, sino que es posible y a la vez puede medirse.

Involucración:

Este paso se da cuando los miembros de la alta dirección participan en el proceso de mejora y hacen de la calidad, parte rutinaria de las operaciones de la empresa. Cuando los gerentes participan seriamente en las actividades, todos los empleados comprenden el mensaje rápidamente, por eso es necesario que cada uno en la empresa, entienda la calidad de la misma forma.

Este proceso para su consecución requiere además de los tres aspectos anteriores, una organización que conlleve al apoyo de políticas y objetivos del plan de calidad. Es aquí donde se estima necesario el apoyo de un coordinador o facilitador general que organice y desarrolle la implantación del proceso y para el caso se propone al equipo de mejora para que pueda asumir estas funciones.

3. DESARROLLO DEL PROGRAMA:

a. Diagnóstico de las Empresas.

Se cuenta con un diagnóstico por áreas de las 5 empresas en estudio, este servirá para adoptar el plan de capacitación a las necesidades específicas de la empresa. Dicho diagnóstico es el resultado de las visitas a las empresas y el diálogo con los gerentes y encargados de la calidad, muchas veces en el diálogo directo con las personas hay una involucración con el proceso. Así, se tiene un diagnóstico de las siguientes áreas:

ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD.

- Organización
- Planificación
- Dirección
- Integración de personal

NORMALIZACIÓN

METROLOGIA

CONTROL DE CALIDAD

COSTOS DE CALIDAD

PROYECCIONES

b.CAPACITACIÓN E INVOLUCRACION

Esta fase de capacitación comienza con la alta dirección de la empresa o lo que llamaríamos primer nivel organizacional de la empresa, y esta enfocada principalmente en la necesidad de establecer políticas, organizar una unidad de mejoramiento de la calidad y fundamentalmente hacer conciencia de la necesidad de la mejora de la calidad.

El requerimiento de la capacitación a los niveles medios de las empresas, esta encaminada básicamente a la enseñanza del proceso de solución de problemas relacionados con la calidad de sus productos y a la practica de herramientas estadísticas, asi como al establecimiento de los costos de calidad en sus diferentes aspectos y ha desarrollar un proyecto de mejora continua.

Los ejecutivos o personas que están en la dirección de las empresas son los agentes multiplicadores o facilitadores que se convierten en los instrumentos de los niveles

operativos en cada empresa, impartiendo técnicas básicas en la solución de problemas.

c. IMPLANTACIÓN

La implantación del proceso de mejora continua de la calidad en cada empresa se inicia con el establecimiento del unidad de mejoramiento o grupo de calidad como fruto de la capacitación de la alta gerencia y la asignación de sus funciones específicas, como parte del proceso cada empresa desarrolla su plan de acción que incluya una filosofía de control total de la calidad y las fases especificas de esta.

Al concluir la fase de aprendizaje de técnicas y una fase piloto del plan de calidad. La alta gerencia en coordinación con la Unidad de mejoramiento tomará cartas en el asunto para asignar y autorizar aquellos proyectos de mayor prioridad para ser desarrollados por la Unidad de mejora. Para iniciar esta fase se necesita un coordinador del consejo de calidad.

d. SEGUIMIENTO:

Se debe dar un seguimiento durante el desarrollo del plan de mejora de la calidad, principalmente si se realiza alguna prueba piloto para verificar la calidad, esto se debe realizar en la fase de implantación.

Lo importante es que haya un asesor o una entidad externa que asista a las empresas durante el proceso ya sea reforzando técnicas o revisando el trabajo desarrollado para la calidad.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

A continuación se presenta los módulos de los seminarios que son básicos para iniciar el proceso de implantación de calidad total.

Paralelamente al desarrollo de estos seminarios podría surgir la necesidad de impartir capacitación en áreas como: Motivación hacia la calidad, costos de calidad, trabajo en equipo, etc.

La capacitación puede desarrollarse fuera de la empresa en un local que preste las condiciones necesarias, el programa que se propone consiste en:

Capacitación Gerencial:

- Evolución e historia de la calidad y sus perspectivas.
- Las siete herramientas.
- Principales métodos en calidad total.
- Como gerenciar en calidad (Liderazgo).

Esta capacitación debe sujetarse a las necesidades especificas de cada empresa, por lo que no seria remoto una variación en sus aplicación a cada empresa.

- CAPACITACIÓN GERENCIAL:

a. EVOLUCIÓN E HISTORIA DE LA CALIDAD Y SUS PERSPECTIVAS:

Objetivo:

Lograr la involucración de la alta gerencia para el diseño y la implantación de un modelo propio de control total de la calidad.

Este seminario comprende aspectos importantes como:

- Historia acerca de la evolución de la calidad.
- La filosofía de la calidad.
- Definiciones y ventajas de la calidad.
- La importancia del control estadístico del proceso.

La duración de este seminario es de 4 horas, es altamente motivador, despierta el interés para mejorar la calidad y se crea la necesidad del cambio de estilo administrativo en la empresa.

b. LAS SIETE HERRAMIENTAS:

Objetivo:

Introducir a la gerencia los conceptos estadísticos básicos y en la terminología usada en el control total de la calidad.

Este es un seminario con una duración aproximada de 8 horas y esta dirigido a la gerencia general y funcional,

comprende el estudio de las siete herramientas estadísticas mas utilizadas en el control de la calidad como son:

- Diagrama de Pareto.
- Análisis de Causa y efecto.
- Histograma
- Tormenta de Ideas
- Gráficas y cuadros de control
- Diagramas de dispersión
- Gráficas

c. PRINCIPALES MÉTODOS EN LA CALIDAD TOTAL:

Objetivo:

Introducir a la gerencia en las diferentes filosofías de la calidad para diferenciarlas y evaluarlas y poder adaptar la que mejor refleje el modelo escogido por la empresa.

Este seminario tiene una duración de 4 horas dirigido a la gerencia general; básicamente proporciona entrenamiento en los 4 métodos más utilizados por los renombrados exponentes de la calidad total (Juran, Deming, Ishikawa, Crosby); de forma que el grupo gerencial este preparado para planear, controlar y mejorar la calidad. Adicionalmente se presenta temas interesantes como estrategias de la calidad y control estadístico del proceso.

d. COMO GERENCIAR EN CALIDAD (LIDERAZGO):

Objetivo:

Lograr el compromiso, involucración y apoyo activo de la alta gerencia en la implantación de un programa de calidad total en la empresa.

Este seminario se dirige también a la alta gerencia de cada empresa, aqui podrian estar aquellas personas que formen parte del equipo de mejora de cada empresa, además de los gerentes. La duración es de 4 horas aproximadamente abordando distintos temas como: La selección de estrategias correctas en la administración de la calidad. Se puede iniciar con conceptos sencillos de administración para finalmente exponer todo lo relacionado a la organización para la mejora en la calidad; asi como el papel de la alta gerencia en la fase de mejora.

VIII. DEFINICIÓN Y CAPACITACION DE LA UNIDAD DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

Las empresas en cuestión están caracterizadas por sus diferentes productos, mercados que abastecen, métodos, procesos y sus propias políticas de operación , por lo que se requiere de una definición adecuada de la unidad de mejoramiento de la calidad para cada empresa, con su respectiva estructura, funciones y número de integrantes.

Las actividades esenciales de la Unidad de Mejoramiento de la calidad dentro de las empresa, se dividen en cuatro áreas que directamente relacionados deben satisfacer los requerimientos de calidad que demande el proceso productivo; estas funciones se mencionan a continuación y están representadas por medio de letras para presentaciones en los diagramas posteriores:

A.- Planeación del control de la calidad.

B.- Ingeniería del equipo de información de la calidad.

C.- Ingeniería del control del proceso.

D.- Mejora contínua y solución de problemas.

Para poder ejecutar estas funciones, la Unidad de Mejoramiento de la Calidad deberá poseer una estructura formal dentro de la organización, por lo que se requiere:

Que la unidad dependa jerárquicamente de la Gerencia General.

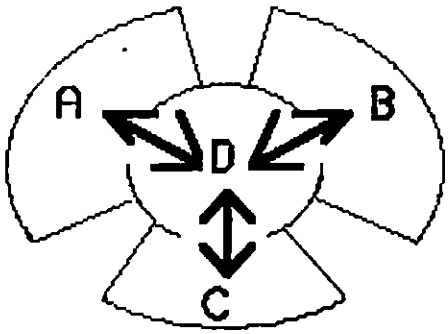
Que posea la suficiente autoridad para detener un proceso productivo y evitar una fabricación defectuosa.

Que en su estructura interna exista un coordinador, que preferiblemente será un profesional el cual se identifique como el agente iniciador del cambio y posea al personal suficiente para desarrollar el modelo de control de calidad.

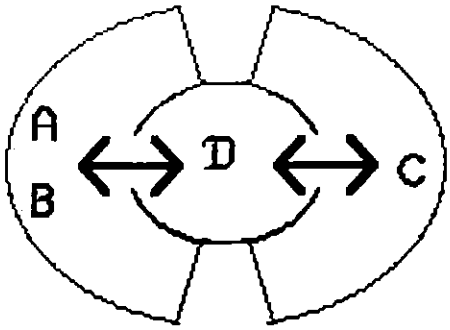
De acuerdo a lo antes mencionado se propone dos tipos de estructuras organizativas para esta unidad de mejoramiento de la Calidad las cuales posteriormente son sugeridas para cada empresa en particular.

TIPO DE ORGANIZACION DE LA UNIDAD DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

TIPO I



TIPO II



En estas estructuras no existen niveles jerárquicos, cada sección es responsable de sus funciones y la Unidad de Mejoramiento completa es responsable de la mejora contínua de los sistemas involucrados en el proceso productivo. La comunicación entre las secciones es de suma importancia debido a que la información debe fluir constantemente dentro de la Unidad. Es importante además contar con una definición adecuada de las funciones que deberán ejecutar cada secciones, estas se presentan a continuación en forma completa aunque no sean ejecutadas de esta manera dentro de cada unidad, debido a las características específicas de cada empresa.

DEFINICIÓN DEL TIPO DE ORGANIZACIÓN Y NUMERO DE INTEGRANTES DE LA UNIDAD DE MEJORAMIENTO

En concordancia a los volúmenes de producción, a la cantidad de productos elaborados y al número de áreas o unidades involucradas en el proceso productivo de cada empresa, se definirá la estructura organizativa de la Unidad de Mejoramiento para cada empresa, conjuntamente con la cantidad de integrantes, de los cuales un 60% como mínimo del total de integrantes deben provenir del personal de la empresa, con el objeto de enriquecer los análisis o aportes con experiencias anteriores y el de minimizar costos.

EMPRESA A

Debido a que los volúmenes de producción son elevados, la planeación de la producción es en base ordenes de producción y contra stock, sus controles deben incluir todas las funciones antes mencionadas, teniendo definidas tres secciones para realizar con mayor eficiencia las respectivas actividades, es por ello que para este equipo se propone la estructura tipo I, con un número de 6 integrantes de los cuáles 5 serán los actuales integrantes del departamento de calidad y una persona más por concurso de oposición con personal externo a la empresa, quedando todos los miembros de la Unidad de la siguiente manera:

Sección de planeación del control de calidad:

Dos integrantes que cumplan con las características requeridas por la unidad, ejecutando las funciones enumeradas en los formatos expuestos anteriormente de la manera que indica el cuadro de funciones.

Sección de manejo de los medios de información:
se proponen dos personas distribuidas en el cuadro de funciones (cuadro No VIII.1).

Sección de control del proceso: Es necesario contar con dos integrantes esta unidad es la que se encarga de la recolección y análisis de datos estadísticos, sus miembros tendrán asignadas las funciones del cuadro VIII.1.

EMPRESA B

Los volúmenes de producción son elevados, la planeación de la producción es realizada en base a pronósticos de ventas y elaboran tres líneas de productos, teniendo así una mayor gama de productos comercializados.

A razón de lo ya mencionado se propone una estructura organizativa equivalente a la empresa A con tres secciones definidas y un total de 6 integrantes distribuidos de la siguiente manera:

Sección de planeación de la calidad :una persona.

Sección de manejo de los medios de información: dos personas

Sección de control del proceso: tres personas.

EMPRESA C

Cuenta con una planeación de la producción por ordenes de fabricación, se dedica a elaborar únicamente bolsas plásticas de todo tipo y los volúmenes de Producción manejados son en ocasiones elevados; lo que sugiere la adopción de la estructura organizativa tipo II que si bien es cierto no cuenta con tres secciones, pero, las funciones pueden realizarse con eficiencia.

Es conveniente que la Unidad de Mejoramiento inicie sus actividades con las funciones inmediatamente necesarias, ya

que las actividades en esta empresa se encuentran reducidas en comparación a la gran empresa y con el objeto de minimizar los costos de implantación del modelo, se sugiere la integración de 3 personas a la Unidad de mejoramiento, de las cuales dos podrán seleccionarse de entre el personal de la empresa, proponiéndose la contratación de una persona externa que complemente la unidad y sus funciones sean distribuidas en la forma siguiente y según el cuadro de funciones :

Sección de planeación del C.C y Sección de Manejo de los medios de información: 1 persona.

Sección de control del proceso: 2 personas.

EMPRESA D

El tipo de estructura de la organización propuesta para este equipo es la de tipo I debido a que la empresa necesita definidas tres unidades para desarrollar las funciones del equipo en las diferentes líneas de productos que fabrican, en lo que respecta al número de integrantes de la Unidad de Mejoramiento de la calidad, es necesario recomendar un número mayor que la empresa C aunque ambas están clasificadas en el mismo tamaño, esto debido a la diferencia en volúmenes de producción y a la cantidad de líneas de productos elaborados. La propuesta se refiere a 1 persona más que la empresa C haciendo un total de 4 personas a cargo de las funciones de la Unidad, de las cuales tres deben ser

seleccionadas entre los empleados de la empresa y una nueva contratación. Estas personas estarán a cargo de las funciones definidas en cuadro de funciones, distribuidas por sección de la siguiente manera:

Sección de planeación del C.C: 1 persona

Sección de Manejo de los medios de información: 1 persona

Sección de control del proceso: 2 personas.

EMPRESA E

Siendo ésta una empresa pequeña con actividades inferiores que las anteriores se recomienda la estructura organizativa tipo II y se involucran funciones básicas para que el equipo inicie sus actividades más importantes tratando de minimizar los costos de implantación para la empresa.

Estas funciones darán atención a problemas de solución inmediata y al proceso de cambio hacia calidad total, para ello se proponen 2 personas, una a cargo de las funciones que corresponden a la sección de planeación del control del proceso y sección de manejo de información tal como lo define el cuadro de funciones, la otra persona estará a cargo de las funciones de la sección de control del proceso. Se sugiere que las personas electas trabajen actualmente en la empresa.

UNIDAD DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

CODIGO: FUN-01

HOJA: 01 DE 01

SECCION: PLANEACION DEL CONTROL DE CALIDAD	ELABORO: A.A.L.M.
DEPENDENCIA: GERENCIA GENERAL	AUTORIZO: C.E.S.R.
DEPENDIENTES: NINGUNA	FECHA: 27-03-93

OBJETIVO:

PLANIFICAR Y COORDINAR EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS ELABORADOS POR LA EMPRESA, ASI COMO MANTENER INFORMADA A LA GERENCIA DEL ESTADO DE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS Y DE LAS ACTIVIDADES DE LA UNIDAD DE MEJORAMIENTO.

No	FUNCIONES
1	REVISAR LAS METAS DE CALIDAD PROPUESTAS POR LA ALTA GERENCIA.
2	PLANIFICAR Y COORDINAR LAS ACTIVIDADES NECESARIAS PARA LA CONSECUCION DE LA MEJORA CONTINUA DE SISTEMAS Y SOLUCION DE PROBLEMAS DEL PROCESO PRODUCTIVO.
3	COORDINAR REUNIONES PARTICIPATIVAS PARA LA PRESENTACION DE LOS INFORMES A LA GERENCIA.
4	COORDINAR LAS SECCIONES DE LA UNIDAD PARA LA CONSECUCION DE LOS OBJETIVOS Y FUNCIONES DE LA MISMA.
5	REVISAR PERIODICAMENTE EL DISENO DE LOS PRODUCTOS Y REALIZAR LAS OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS NECESARIAS.
6	PLANIFICAR LAS ACTIVIDADES REQUERIDAS PARA EL CONTROL DE CALIDAD.
7	REALIZAR ESTUDIOS DE LA CAPACIDAD DE CALIDAD DE LOS PROCESOS Y PRESENTAR A LA GERENCIA INFORMES PERIODICOS DE LOS COSTOS Y EL ESTADO DE LA CALIDAD TANTO DE LOS PRODUCTOS COMO DE LOS PROCESOS.
8	ANALIZAR QUE INFORMACION DE CALIDAD DEBE EXISTIR DENTRO DE LA EMPRESA.

UNIDAD DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

CODIGO: FUN-02 | HOJA: 01 DE 01

SECCION: ING. DEL CONTROL DEL PROCESO	ELABORO: A.A.L.C.
DEPENDENCIA: GERENCIA GENERAL	AUTORIZO: C.E.S.R.
DEPENDIENTES: NINGUNO	FECHA: 27-03-93

OBJETIVO:

EJECUTAR Y VERIFICAR QUE EL CONTROL DE CALIDAD DEL PROCESO SE DESARROLLE ACORDE A LO PLANIFICADO PROPORCIONANDO A LA VEZ ASESORIA Y AYUDA TECNICA EN LA REALIZACION DE LAS ACTIVIDADES PARA EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD PLANIFICADOS.

No	FUNCIONES
1	PROVEER AYUDA TECNICA PARA LA COMPRENSION DE LOS ESTANDARES DE CALIDAD Y EN EL USO DE NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS.
2	APROBAR LOS ESTUDIOS DE CAPACIDAD DE CALIDAD DE LOS PROCESOS PREPARADOS POR LA SECCION DE PLANEACION DEL CONTROL DE CALIDAD.
3	COLABORAR CON EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS ESPECIFICOS DONDE SE REQUIERA SU AYUDA.
4	APROBAR EL PLAN DE CALIDAD Y CONTRIBUIR A SU REALIZACION O MEJORAMIENTO.
5	ASEGURARSE DE QUE EL NIVEL DE CALIDAD TANTO DE LOS MATERIALES COMPRADOS COMO DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS RESPONDEN A LAS ESPECIFICACIONES DE CALIDAD CONTENIDAS EN EL PLAN DEL CONTROL DE CALIDAD.
6	RECOPILAR LA INFORMACION NECESARIA UTILIZADA EN LA ELABORACION DE CARTAS DE CONTROL, GRAFICOS DE CALIDAD Y PLANES DE MUESTREO ASI COMO PROCESARLA PARA UNA PRESENTACION ADECUADA A LA SECCION DE PLANEACION DEL CONTROL DE LA CALIDAD.
7	REALIZAR LAS GESTIONES NECESARIAS PARA LA REALIZACION DE LAS PRUEBAS REQUERIDAS POR EL PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD.
8	EJECUTAR CONJUNTAMENTE CON LAS DEMAS SECCIONES LA MEJORA CONTINUA DE SISTEMAS Y LA SOLUCION DE PROBLEMAS ESPECIFICOS DEL PROCESO PRODUCTIVO.
9	DEFINIR, RECOPILAR Y PROCESAR LOS COSTOS DE CALIDAD INVOLUCRADOS DURANTE EL PROCESO PRODUCTIVO.

UNIDAD DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

CODIGO: FUN-03 | HOJA: 01 DE 01

SECCION: ING. DE LOS MEDIOS DE INFORMACION	ELABORO: A.A.L.M.
DEPENDENCIA: GERENCIA GENERAL	AUTORIZO: C.E.S.R.
DEPENDIENTES: NINGUNA	FECHA: 27-03-93

OBJETIVO:

PROVEER A LA UNIDAD DE MEJORA DE LOS MATERIALES, EQUIPOS Y METODOS APROPIADOS EN EL TIEMPO REQUERIDO PARA REALIZAR LAS MEDICIONES NECESARIAS DEL CONTROL DE LA CALIDAD.

No	FUNCIONES
1	VERIFICAR PERIODICAMENTE EL USO ADECUADO DE LOS METODOS, EQUIPO Y MATERIALES UTILIZADOS EN EL CONTROL DE CALIDAD.
2	MEJORAR CONTINUAMENTE LOS METODOS, EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD.
3	INVESTIGAR CONTINUAMENTE Y PLANIFICAR LA IMPLANTACION DE NUEVOS METODOS, EQIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN EL CONTROL DE LA CALIDAD.
4	MANTENER AL MAS BAJO COSTO EL INVENTARIO DE MATERIALES Y EQUIPO EN LAS CONDICIONES NECESARIAS PARA EL FUNCIONAMIENTO EFICIENTE DURANTE SU USO.
5	COORDINAR CON LAS DEMAS SECCIONES PARA LA CONSECUCION DE LOS OBJETIVOS Y FUNCIONES DE LA UNIDAD DE MEJORAMIENTO.
6	REVISAR E INVESTIGAR LAS NORMAS APLICABLES A LOS PROCESOS DE PRODUCCION UTILIZADOS EN LA EMPRESA.
7	COORDINAR Y EJECUTAR CON LAS DEMAS SECCIONES LA MEJORA CONTINUA DE SISTEMAS Y LA SOLUCION DE PROBLEMAS ESPECIFICOS DEL PROCESO PRODUCTIVO.

CUADRO DE FUNCIONES

Secciones Número de Personas	P PLANEACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD.	MANEJO DE LOS MEDIOS DE INFORMACIÓN	CONTROL DEL PROCESO
EMPRESA A: 2 2 2	1,2,.....,7,8	1,2,.....,6,7	1,2,.....,8,9
EMPRESA B: 1 2 3	1,2,.....,7,8	1,2,.....,6,7	1,2,.....,8,9
EMPRESA C: 1 2	2,5,6,7,8	1,2,3,4,6,7	1,3,4,....,8,9
EMPRESA D: 1 1 2	2,5,6,7,8	1,2,3,4,6,7	1,3,4,....,8,9
EMPRESA E: 1 1	2,3,6,7	1,2,4,6,7	6,7,8,9

CUADRO VIII.1

En algunas empresas no han sido consideradas todas las funciones, debido a los tamaños de volúmenes de producción involucrado en sus actividades, el número de personal en la empresa, el factor costo, la cantidad de líneas de productos elaborados y a la necesidad de priorizar funciones básicas de atención inmediata.

PLAN DE CAPACITACIÓN PARA LA UNIDAD DE MEJORAMIENTO

Este plan de capacitación es una propuesta para capacitar la unidad de mejoramiento en cualquiera de las cinco empresas, con las variantes necesarias en las actividades particulares de cada empresa. Las áreas que comprende esta capacitación son las correspondientes al trabajo en equipo y sensibilización de la calidad total, y la capacitación en el proceso de mejora contínua y proceso solucionador de problemas.

OBJETIVO GENERAL:

Proporcionar a la unidad de mejoramiento la capacitación necesaria para implementar y desarrollar dentro de su empresa un sistema de calidad para el proceso productivo, fundamentado en el control estadístico del proceso, normalización, metrología y la mejora contínua de sistemas, con el propósito de formar parte de la transformación de las

actividades actuales de la empresa hacia la calidad total.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

-Mejorar canales y métodos de comunicación.

-Desarrollar el trabajo en equipo mediante técnicas o dinámicas grupales.

-Brindar los conocimientos necesarios para introducir al personal en la filosofía de calidad total.

-Proporcionar a la unidad de mejoramiento las técnicas y métodos necesarios para la resolución de problemas involucrados durante el proceso productivo.

-Capacitar a la unidad de mejoramiento en el procedimiento de ejecución del sistema de mejora.

METODOLOGÍA:

El contenido de la capacitación es el mismo para las cinco empresas, pero el método de enseñanza dependerá de las condiciones económicas o del grado de convencimiento de la necesidad de la capacitación para la unidad de mejoramiento, es por ello que a continuación se plantean alternativas de capacitación:

ALTERNATIVA I: La capacitación será brindada a todos los integrantes de la unidad , por una institución para la educación nacional, especializada en el ramo, la que

proporcionará todos los recursos necesitados durante la capacitación. Por su amplia experiencia y por ser una de las principales instituciones que impulsa la filosofía de la calidad total en nuestro país, se recomienda La Fundación Empresarial Para el Desarrollo Educativo (FEPADE).

ALTERNATIVA II: Contratar un experto en el ramo para que imparta la capacitación y la empresa deberá proporcionar los recursos que se necesiten para el desarrollo de la capacitación. Estos expertos podrán ser salvadoreños o extranjeros, para la consecución de los mismos se propone contactar con el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI), empresas vanguardistas en la implementación de calidad total u otras instituciones internacionales.

ALTERNATIVA III: Seleccionar un equipo multidiciplinario, externo a la empresa que posea conocimientos y experiencia pedagógica en el ramo, proporcionando cada empresa los recursos necesarios para ejecutar la capacitación.

ALTERNATIVA IV: Capacitar formalmente a una o varias personas de la unidad de mejoramiento para que estas capaciten al resto de los integrantes. Se debe entender por capacitación formal a cursos, diplomados, post-grados, etc. en el área, sugiriéndose para esto el diplomado de calidad total brindado por FEPADE.

ALTERNATIVA V: Proporcionar los medios necesarios para que la unidad se autocapacite, proponiéndose para esta alternativa un asesor para la orientación efectiva en la asimilación de textos, proyectos o documentación que es requerida consumir para autocapacitarse.

La necesidad y efectividad de la capacitación es evidente para el logro de un inicio efectivo del modelo diseñado. Las siguientes propuestas son el efecto de la conjugación de los factores que se han considerado como importantes para definir el método de capacitación adecuado para cada empresa; en el caso de no coincidir con las propuestas se podrá seleccionar cualquier alternativa de las ya mencionadas, tomando en consideración los aspectos analizados en cada propuesta.

EMPRESAS A, B y D

Para estas tres empresas se recomienda la alternativa "I" que si bien es cierto no es la más económica pero sí, es una capacitación efectiva ya que el equipo humano y las condiciones que ofrece esta Fundación poseen las características requeridas para un resultado eficiente en el momento del ejercicio de las actividades de la unidad.

EMPRESAS C Y E

Se propone la alternativa "IV" en la que se sugiere capacitar a un integrante de cada empresa para que este la transmita a los demás integrantes de la unidad. Esta capacitación debe recibirse en cursos complementarios cumpliendo con el área de trabajo en equipo y sensibilización, y la capacitación en el proceso de la mejora contínua y proceso solucionador de problemas.

Los elementos indispensables que debe incluir la capacitación para todas las empresas son: charlas de sensibilización de calidad total y trabajo en equipo, herramientas básicas para la resolución de problemas, ponencias relacionadas con la riqueza del proceso de mejora contínua y solución de problemas, experiencias de un sistema en ejecución de mejora -contínua con sus respectivos procedimientos de ejecución y como último requerimiento mínimo las actividades grupales en la realización de procedimientos específicos.

IX. APLICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES Y LA NORMALIZACIÓN EN LA INDUSTRIA PLÁSTICA.

IMPORTANCIA DE LAS ESPECIFICACIONES EN EL CONTROL DE CALIDAD.

La calidad de un producto resulta de su conformidad con las especificaciones siempre que estas sean buenas, es decir que reflejen perfectamente las necesidades y expectativas del cliente, en un momento y mercado determinado. Porque podría suceder que aparezcan deficiencias en las especificaciones o en el sistema organizativo relacionado con el diseño y la realización del producto.

Es de mucha importancia actualmente para la industria plástica salvadoreña el establecer estándares claros para el logro de la calidad, ya que se han intensificado los requisitos de calidad del comprador. El lograr la integración de estándares y especificaciones modernas ha representado un área importante para el control de calidad. Ya que no es factible realizar control de calidad sin una especificación o norma: en el diseño, en el material o en el producto final; porque esto va en contraposición con el concepto mismo de control de calidad, ya que realizar el control, es chequear que el producto este acorde a especificaciones dadas en cada uno de sus puntos; si estas especificaciones no existen, no tendremos elementos de juicio o parámetros para confrontar su

medición, por lo tanto no sabremos hasta donde esta bien o hasta donde esta mal.

La normalización y el control de calidad no pueden ejercerse independientemente; ambos forman un núcleo efectivo en la organización para conseguir su objetivo, esto es, desde el punto de vista de la industria plástica, el hacer uso pleno de los factores de producción.

La figura siguiente muestra la relación de el establecimiento de especificaciones como el primer paso para realizar el control de calidad.

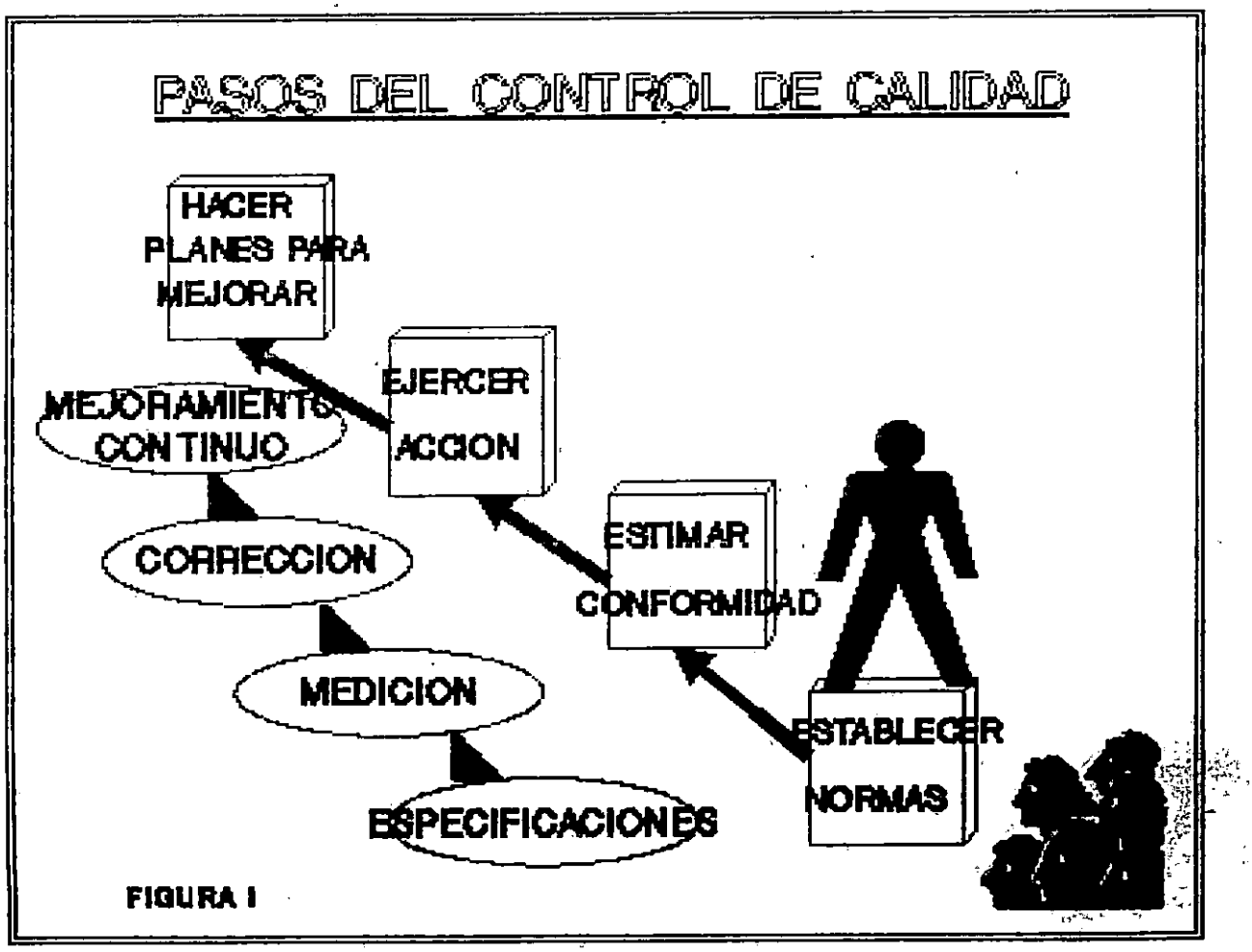


FIGURA I

En esta parte se estudiara el primer paso necesario para establecer un sistema de calidad, como se observó en la figura 1, esto significa preparar la información técnica de los productos fabricados actualmente y la manera de hacerlo para nuevos productos en la industria plástica salvadoreña.

Se entenderá por especificación técnica: Un documento que establece las características de un producto o un servicio, tales como niveles de calidad, rendimiento, seguridad, dimensiones. Puede incluir también terminología, símbolos, métodos de ensayo, embalaje, requisitos de marcado o rotulado.

Las especificaciones de calidad son tan importantes como el proceso o la fabricación misma del producto, ya que son estas las que definen la calidad de diseño. Las especificaciones son determinadas en algunos casos por el usuario, en otros por la misma empresa que fabrica y en otros por institutos de normalización como en el caso del ICAITI, o también se pueden adoptar normas internacionales como el caso de la ISO y la ASTM.

Por otra parte es de mucha importancia que las especificaciones de productos plásticos se expongan de una manera sistemática y unificada, lográndose la simplificación de la disposición y el contenido de los mismos, reduciendo el riesgo de pasar por alto elementos relevantes.

También es necesaria una exposición detallada de los requisitos de calidad del producto, de sus partes y componentes con el fin de lograr la calidad deseada de un producto terminado. Esto significa que cada característica de calidad, de alguna importancia debe ser especificada con sus limites de tolerancia aceptables. Donde sea apropiado, se pueden establecer entonces niveles de calidad aceptables para características de calidad. Para esto es necesario poseer un conocimiento completo del producto, así como del funcionamiento de cada una de sus características.

La fijación de las especificaciones de productos plásticos, queda en las manos del diseñador de dicho producto, quien debe encontrarse enteramente familiarizado con los parámetros del mismo. Las modalidades de estos parámetros dependen del funcionamiento que el cliente esperará del producto, de las condiciones en que será usado, así como de la resistencia al tiempo, a la confiabilidad y a las garantías del producto.

Los requisitos de calidad deben establecerse basándolos en una cuidadosa determinación de los patrones de uso del cliente. Es por ello necesario escuchar a los clientes y traducir correctamente sus expectativas.

CLASIFICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES

Algunos defectos pueden tener consecuencias serias, mientras que otros pueden carecer de importancia, la información sobre estos aspectos es útil para los que trabajan en la fabricación. Es por ello necesaria la clasificación de las muchas características de la calidad de un producto plástico, tales como dimensiones, acabado y peso; según su importancia relativa para la calidad del producto. Esta clasificación constituye una herramienta valiosa para dar a estas características de la calidad, la importancia que les es inherente.

La clasificación de las características, da la seguridad de concentrar la atención en asuntos de mayor importancia, asegurando una producción continua, con la calidad requerida y a un costo mínimo. El efecto es muy importante durante la terminación del diseño del producto, ya que el diseñador y el grupo de revisión del diseño, establecen la tolerancia y otras dimensiones del producto para lo que es, en verdad, de importancia crítica y principal en el producto.

También es importante durante la producción, al ayudar a guiar la inspección y pruebas hacia el énfasis de control correcto, en vez de permitir que sea determinado por prácticas casuales y poco económicas. Asimismo permite la

selección de planes de muestreo que presenten riesgos mínimos para el productor y el consumidor, según la naturaleza de la característica. Se sugiere para los productos plásticos, clasificar los requisitos en función del grado de seriedad e incluir esta clasificación en las especificaciones; de esta forma los encargados de diseño del producto, dan a las funciones de inspección y fabricación la oportunidad de concentrar su trabajo en las características que podrían tener consecuencias más serias en caso de que no se cumpliesen los requisitos del caso.

La clasificación de las características por orden de seriedad, considera 4 clases:

* Seriedad de clase 1. Símbolo: [1]

Características criticas para la seguridad del usuario.

* Seriedad de clase 2. Símbolo: [2]

Características que son criticas para la función del producto. La función se deteriora muy rápidamente al aumentar la desviación respecto del limite de especificación.

* Seriedad de clase 3. Símbolo: [3]

Características que son importantes para la función del producto. La función se deteriora de manera más o menos rápida al aumentar la desviación respecto del limite de especificación.

* Seriedad de clase 4. Simbolo: [4]

Características de menor importancia para la función del producto, la función se deteriora lentamente al aumentar la desviación respecto del limite de especificación.

ESPECIFICACIONES EN PRODUCTOS PLASTICOS:

Las características siguientes son aplicables a las empresas A, B, C, D y E , específicamente para sus productos envases, bolsas plásticas y artículos para el hogar; estas características deben ser definidas en la hoja de especificaciones técnicas (FNOT-1), es importante aclarar que están basadas en la norma ICAITI 49007 que será explicada mas adelante. (ver norma en anexo IV).

1. Clasificación
2. Designación
3. Capacidad del envase
4. Masa del envase vacío
5. Características dimensionales
6. Resistencia al escurrido de productos líquidos a través de la tapadera de rosca.
7. Resistencia a la caída
8. Otras características físicas
9. Presencia de defectos.

10. Método de ensayo y análisis
11. Rotulado y embalaje.

En el caso de las empresas B y D que también fabrican tuberías y accesorios plásticos y artículos para la industria, se aplicaran las siguientes características, que están explicadas en la norma ICAITI 19003 (ver anexo VI):

1. Clasificación
2. Designación
3. Aspecto
4. Diámetros exteriores
5. Espesores de pared
6. Excentricidad
7. Longitud del tubo
8. Presión de servicio.
9. Aplastamiento
10. Resistencia al impacto
11. Absorción de agua y efectos sobre el agua.
12. Estabilidad dimensional al calor
13. Rotulado o marcado.

APLICACIÓN DE LA NORMALIZACIÓN EN LA INDUSTRIA PLÁSTICA:

Con la globalización de los mercados, situación a la que se ha llegado hoy en día en forma vertiginosa, la normalización ha tomado una importancia, aun mayor que la que tenía anteriormente, pues para el ordenado desarrollo del Comercio internacional, no puede hacerse caso omiso de la normalización. Esta disciplina conlleva una serie de compromisos comerciales y de condiciones técnicas de índole tan variada, que constituyen una obligación para los interesados a moverse dentro de parámetros técnicos y comerciales muy precisos establecidos en las normas.

Las normas no son más que patrones de comparación, por medio de las cuales se le puede garantizar al consumidor o usuario que determinado producto cumple con las especificaciones y requerimientos expresados en las mismas.

También constituye un instrumento sumamente valioso para el productor ya que por la correcta aplicación de las mismas puede elaborar un producto que realmente va a satisfacer las necesidades del consumidor.

Los resultados deseados deben tener como base los avances de la ciencia, la tecnología, la experiencia y otros factores puramente socioeconómicos que tienen que ver con el desarrollo actual y ciertas exigencias futuras.

El uso y aplicación de las normas de diferente índole que tienen que ver con la fabricación y distribución de un producto, tienden a eliminar o reducir al mínimo los reclamos por parte del consumidor, asi como los resultados catastróficos que ocasionan los productos fuera de control.

Las normas constituyen herramientas de gran valor que coadyuvan a la fabricación, distribución y uso de productos en forma eficiente y segura, desde el punto de vista del consumidor y satisfacción de sus necesidades, por lo que deben ser elaboradas tomando en cuenta la experiencia obtenida a nivel internacional y regional, asi como las condiciones locales, para que guarden un equilibrio entre los avances del progreso técnico y las posibilidades económicas.

Habitualmente la normalización se aplica a la terminología, los datos básicos, lo métodos, los materiales, productos y sistemas.

NORMAS APLICABLES A LOS PRODUCTOS PLÁSTICOS:

Es de mucha importancia establecer la equivalencia de las especificaciones técnicas con las normas regionales, ya que de esta forma se estará garantizando la protección al consumidor y las empresas tendrán la oportunidad de competir en igualdad de condiciones con otras empresas del área, esto

con el objetivo ultimo de satisfacer las necesidades y expectativas del consumidor. Se presenta una descripción de las normas existentes en la región y que pueden aplicarse a los productos elaborados por las empresas en estudio.

Se hace necesario mencionar que la forma en que serán usadas cada una de las siguientes normas, por cada una de las empresa investigadas (A, B, C, D y E) se detalla en el área en la cual se emplearan, para el caso en lo referente a las normas con respecto a materia prima se explican en el capitulo correspondiente a la inspección de recepción; por otra parte, en lo concerniente a las especificaciones que serán evaluadas, estas se definen en el capitulo que corresponde a la inspección final. Asimismo las características que deben ser establecidas como especificaciones (por ejemplo la clasificación y designación) se determinan en el capitulo correspondiente a especificaciones en productos plásticos.

Para las empresas A, B, C, D y E en los productos envases, bolsas plásticas y artículos del hogar pueden emplearse las siguientes normas:

-Norma ICAITI 4010 : Sistema Internacional de unidades (SI). 1a. Revisión.

Esta norma tiene por objeto dar a conocer y definir las unidades y magnitudes adoptadas en el Sistema Internacional de unidades, SI.

Dicha norma establece las definiciones de las unidades fundamentales, complementarias y derivadas, asi como la simbología, múltiplos y submúltiplos que deben ser usados.

-Norma ICAITI 49007 : Envases plásticos para productos alimenticios. Especificaciones. (ver anexo VI)

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir los envases plásticos para productos alimenticios.

Para la empresas B y D que también fabrican, tubos y accesorios plásticos y artículos para la industria, pueden emplearse las siguientes normas:

-Norma ICAITI 4010 : Sistema Internacional de unidades (SI). 1a. Revisión.

-Norma ICAITI 19001 : Tuberías de plástico. Definiciones y terminología empleadas en la industria de tubería plástica.

Esta norma tiene por objeto establecer las definiciones y la terminología técnica que comúnmente se emplean en la industria de fabricación de tuberías de plástico.

- Norma ICAITI 19003 : Tuberías de plástico. Tubos de poli(cloruro de vinilo). PVC para conducción de agua fría a presión. Especificaciones. (ver anexo VI)

Esta norma tiene por objeto establecer las características y requisitos que debe cumplir la tubería de

poli(cloruro de vinilo), PVC destinada a la conducción de agua fría a presión.

PROCEDIMIENTO PARA ESTABLECER ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EN LA INDUSTRIA PLÁSTICA:

Se presenta el procedimiento sugerido, para establecer las especificaciones técnicas en los productos plásticos, y el formulario a utilizar en las empresas A, B, C, D y E.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA

UNIDAD:
UNIDAD DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

PROCEDIMIENTO:
Establecer especificaciones tecnicas

CODIGO:
PROMOT-1

OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO:

Exponer de una manera sistematica y unificada las especificacione tecnicas, estableciendose a la vez la concordancia con normas regionales o internacionales.

ELABORADO:
ENERO / 93

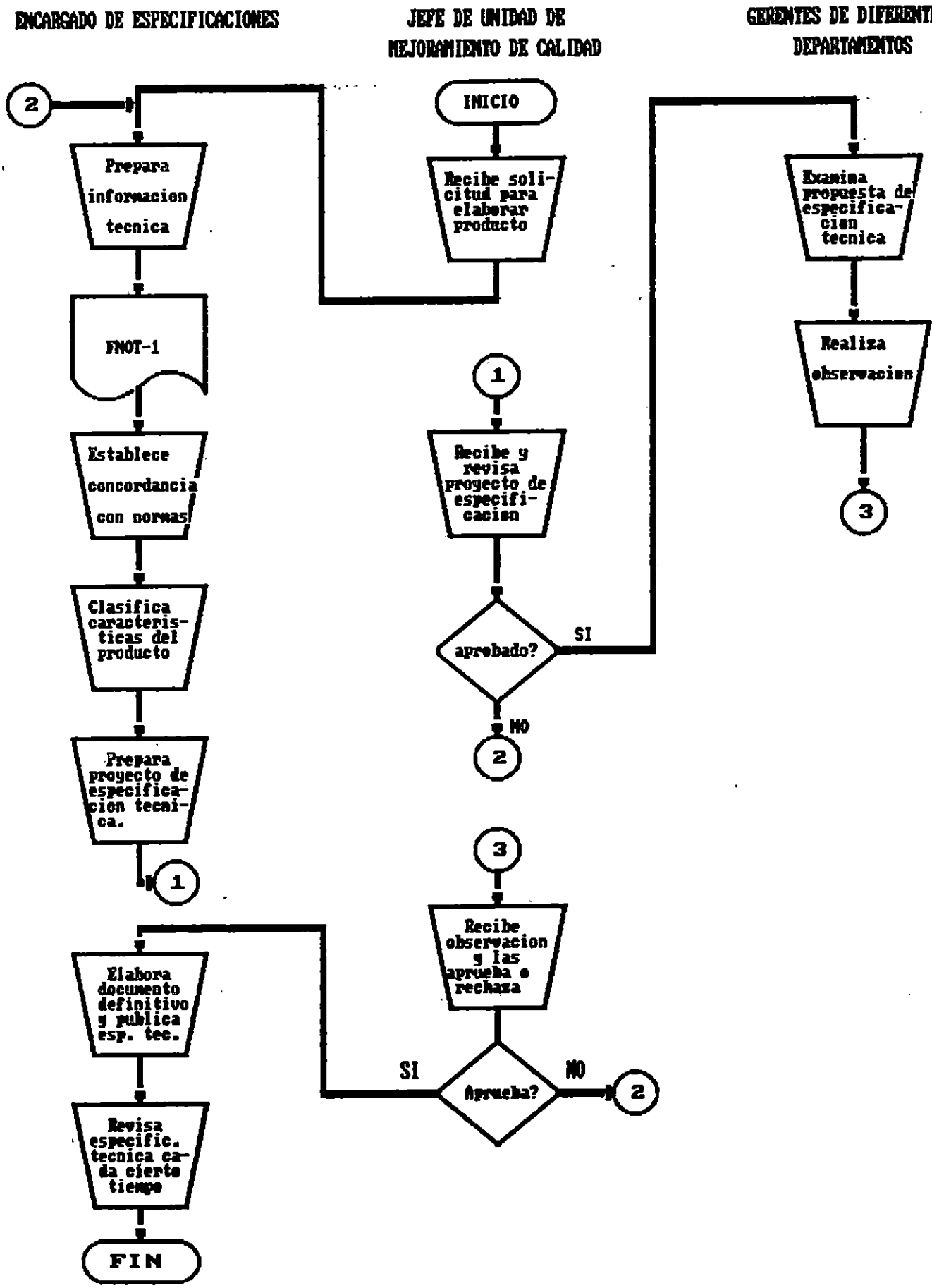
REVISADO:

PASO No.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	RESPONSABLE	FORMULARIO
1.	Luego que la empresa recibe una solicitud para elaborar un producto, esta solicitud es aprobada y enviada a el tecnico de especificadiones para que inicie la elaboracion de las especificaciones tecnicas.	Jefe de unidad de mejoramiento de la calidad	
2.	Prepara la informacion tecnica que incluye dibujos de piezas y conjuntos, y especificaciones de la unidad terminada, utilizando el sistema internacional de unidades.	Encargado de especificaciones	FMOT-1
3.	Busca si existe una norma que tenga que ver con alguno de los aspectos del producto o sea similar a este, estableciendose la concordancia con normas de productos y metodos de ensayo.	Encargado de especificaciones	FMOT-1
4.	Establece una clasificicacion de las caracteristicas del producto usando el grado de seriedad.	Encargado de especificaciones	FMOT-1
5.	Prepara el proyecto de especificacion tecnica, el cual contendra, la hoja de especificaciones tecnicas dibujos, normas relacionadas y demas documentos que se consideren necesarios, esto es enviado a el Jefe de la unidad de mejoramiento de la calidad.	Encargado de especificaciones	FMOT-1
6.	Recibe y revisa el proyecto de especificacion tecnica, el cual luego de ser aprobado se transforma en una propuesta de especificacion tecnica que se envia a todos los departamentos interesados.	Jefe de unidad de mejoramiento de la calidad	FMOT-1

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA

PASO No.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	RESPONSABLE	FORMULARIO
7.	Examina y estudia la informacion recibida de la unidad de mejoramiento de calidad y procede a realizar las observaciones que considere convenientes.	Gerentes de diferentes departamentos.	FNOT-1
8.	Recibe las observaciones que envian los diferentes departamentos para ser tomadas en cuenta o rechazarlas por inconsistentes.	Jefe de unidad de mejoramiento de calidad	FNOT-1
9.	Elabora el documento definitivo, el cual despues de ser estudiado cuidadosamente y de ser aprobado debidamente, se publica como especificacion tecnica de la empresa.	Encargado de especificaciones	FNOT-1
10.	Revisa las especificaciones tecnicas cada cierto tiempo para actualizarlas en su contenido y aplicacion; pues debido a los avances de la ciencia y a los cambios que cada dia experimenta la tecnologia las especificaciones tecnicas no pueden ser documentos permanentes e inmutables y por lo mismo deben ser revisados y actualizados dentro de un periodo de tiempo razonable o cuando las circunstancias lo demanden.	Encargado de especificaciones	FNOT-1

PROCEDIMIENTO:	CODIGO:	ELABORADO
Establecer especificaciones tecnicas	PROMOT-1	ENERO/93



HOJA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Objetivo:

Registrar de una manera sistemática y unificada las especificaciones del producto en su fase de producción, tomando en cuenta las características cuantitativas y cualitativas, lográndose la simplificación de la disposición y el contenido de las especificaciones.

Metodología a seguir para llenar el formulario:

a)No. (Número) : Anotar el número de la hoja de especificaciones.

b)Fecha: Se anota día, mes y año en que se elabora la hoja.

c)Nombre del producto: Nombre comercial o técnico del producto a elaborar.

d)Normas aplicables: Anotar las normas que se aplican a ese producto.

e)Descripción del producto: Aquí se realiza una breve descripción técnica del producto y se menciona si se anexan dibujos u otros documentos para detallar mejor el producto.

f) Materia prima: En la descripción se anota el nombre y el estado en que se encuentra la materia prima; luego en la casilla paralela se anota, bajo que norma o especificación se examino.

g) Características: se describen las características que serán objeto de medición en el producto, en forma cuantitativa y cualitativa.

-Cuantitativas: Se describen las características que pueden ser medidas, utilizando un instrumento de medición, por ej. capacidad, masa, espesor. Asimismo se anotará el grado de seriedad acorde con su simbología.

-Cualitativas: Se describen las características que no son susceptibles de ser medidas con un instrumento, pero que pueden diferenciarse utilizando los sentidos humanos. por ej. la presencia de defectos como rebabas, fisuras, distorsiones. También se anota el grado de seriedad.

h)Métodos de prueba: Se anota los tipos de prueba a realizar al producto y bajo que norma se realiza. por ej. una prueba de resistencia a la compresión, o prueba de resistencia a la caída.

i) Inspección: Se especifica el numero del lote, numero de unidades de la muestra, asi como el numero de unidades con las que es aceptado o rechazado de acuerdo a las tablas de la ISO 2859 a un nivel de inspección determinado.

j) Observaciones: Se anota alguna observación o recomendación importante al lote o al proceso en general.

k) Elaboro: Nombre de quien lleno el formulario.

l) Autorizo: Nombre o firma del responsable de la calidad.

En la página siguiente se muestra, el formulario y luego se presentan ejemplos aplicados en cada una de las empresas A, B, C, D y E de la industria plástica. Los productos estudiados por empresa son los siguientes:

Empresa A : Botella de plástico

Empresa B : Maneral de pala

Empresa C : Bolsa plástica

Empresa D : Pajilla

Empresa E : Bote plástico de 250 ml.

FMOI-1

INDUSTRIA PLASTICA SALVADOREÑA

HOJA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

No._____

FECHA:

NOMBRE DEL PRODUCTO:

NORMAS APLICABLES:

DESCRIPCION DEL PRODUCTO:

(ADJUNTAR DIBUJO)

MATERIA PRIMA	
DESCRIPCION	NORMA

CARACTERISTICAS:

CUANTITATIVAS					CUALITATIVAS	
DESCRIPCION	MINIMO	NOMINAL	MAXIMO	GRADO DE SERIEDAD	DESCRIPCION	GRADO DE SERIEDAD

METODOS DE PRUEBA:

NORMAS APLICABLES:

INSPECCION:

LOTE DE : _____

MUESTRA DE: _____

SE ACEPTA CON:_____ SE RECHAZA CON: _____

OBSERVACIONES:

ELABORO:

AUTORIZO:

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA A

FNDI-1

HOJA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

No. 93-245

FECHA: 5/2/93

NOMBRE DEL PRODUCTO:

Envase plastico para aceite comestible.

NORMAS APLICABLES:

ICAITI 49007, 4010.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO:

(ADJUNTAR DIBUJO)

Botella sin agarradera de polipropileno transparente de 750 cm3.

Se anexa dibujo del envase y de la tapadera.

MATERIA PRIMA

DESCRIPCION	NORMA
Polipropileno material virgen de color blanco lechoso	ICAITI 49007

CARACTERISTICAS:

CUANTITATIVAS

DESCRIPCION	MINIMO	NOMINAL	MAXIMO	GRADO DE SERIEDAD
- Capacidad	-5%	750 cm3	+ 5%	[4]
- Masa del envase vacio	-7.5%	30 gr	+ 7.5%	[3]
- Espesor	-10%	0.1 mm	+ 10%	[3]
- Altura	- 1%	245 mm	+ 1%	[4]

CUALITATIVAS

DESCRIPCION	GRADO DE SERIEDAD
Presencia de defectos como: rebabas, fisuras, fracturas, distorsiones exudaciones u otras irregularidades.	[4]

METODOS DE PRUEBA:

- Resistencia a la caida.
- Resistencia a la compresion.
- Resistencia al escurrido de prod. liquidos a traves de tapadera
- Resistencia al aceite comestible.

NORMAS APLICABLES:

ICAITI 49007

INSPECCION:

LOTE DE : 1000

MUESTRA DE: 80

SE ACEPTA CON: 5 SE RECHAZA CON: 6

OBSERVACIONES:

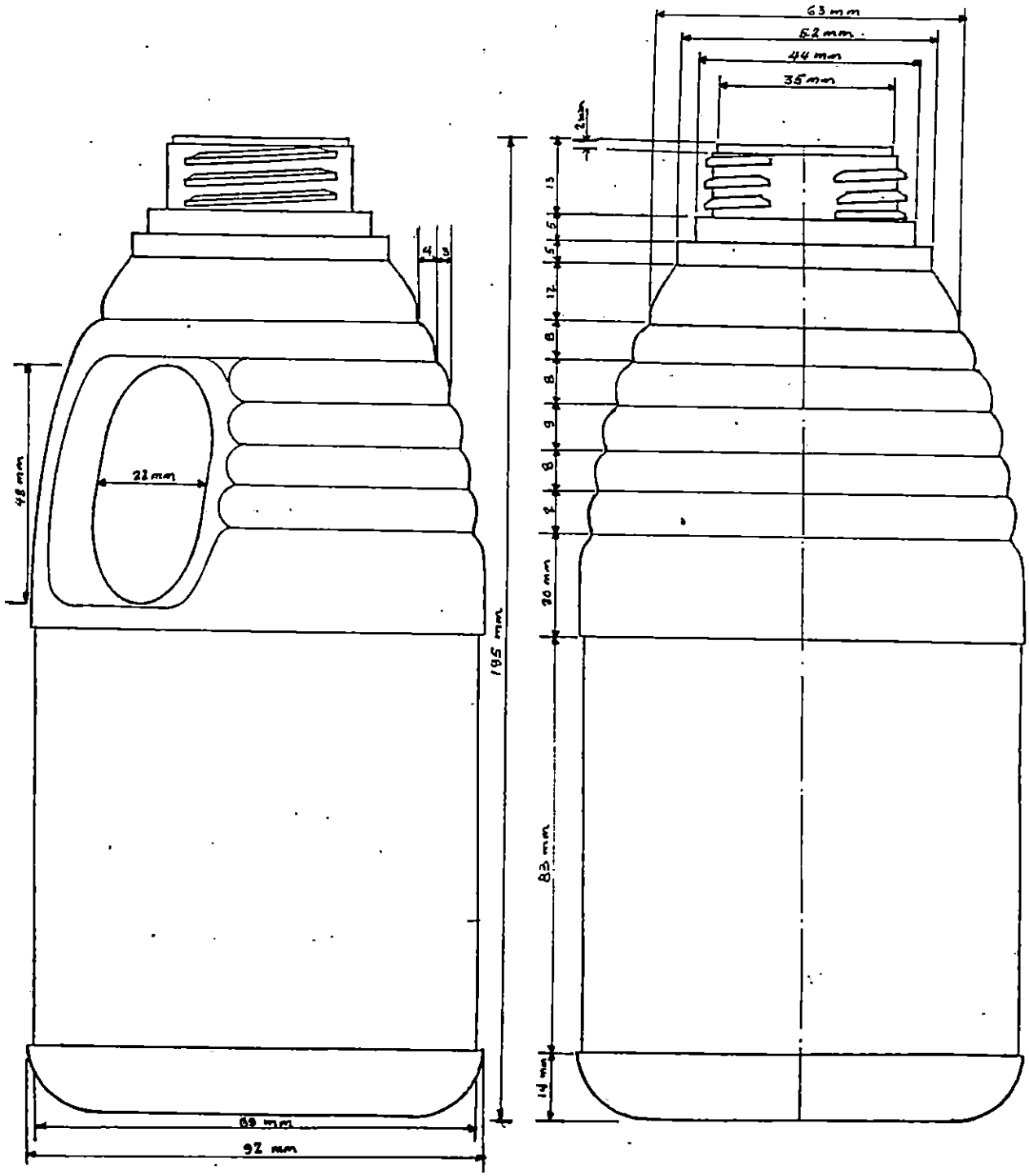
Para determinar el numero de muestra se ha usado la tabla ISO 2859 y un NCA de 2.5 %

ELABORO: M.C.

AUTORIZO: G. C.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA A

DIBUJO TECNICO



NOMBRE DEL PRODUCTO:

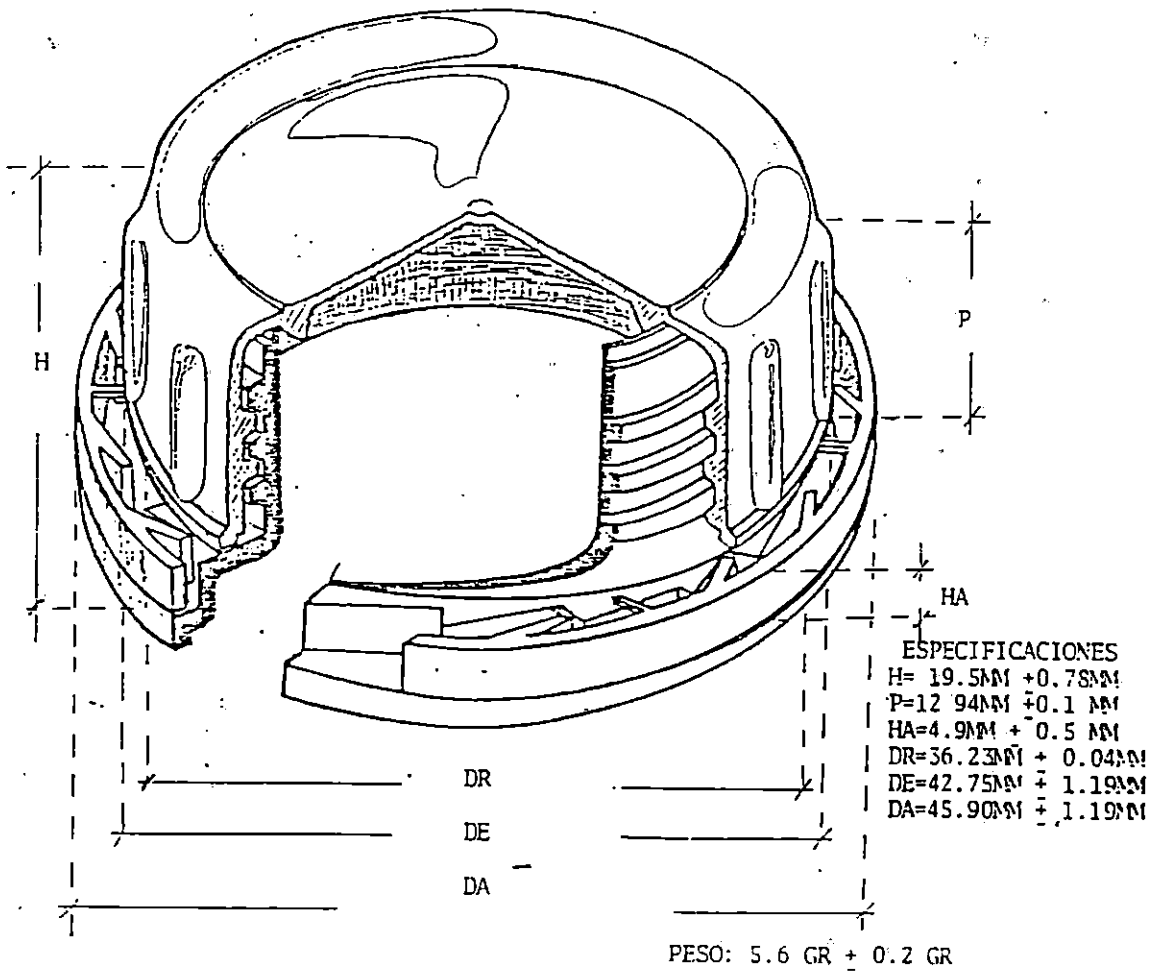
ENVASE PLASTICO PARA ACEITE COMESTIBLE

ESCALA: 1 : 1

UNIDADES: mm

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA A

DIBUJO TECNICO



PESO: 5.6 GR ± 0.2 GR

MATERIAL: POLIPROPILENO PIGMENTADO VERDE MOTEX. ROJO Y BLANCO

NOMBRE DEL PRODUCTO:

TAPADERA PARA ENVASE PLASTICO

ESCALA: sin escala

UNIDADES: mm

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA B

FMOT-1

HOJA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

No. 93-034

FECHA: 5/3/93

NOMBRE DEL PRODUCTO:

Maneral de plastico para pala

NORMAS APLICABLES:

sin norma reconocida aplicable.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO:

(ADJUNTAR DIBUJO)

Maneral de plastico (para pala) de polipropileno de color rojo. Inyectado.

MATERIA PRIMA

DESCRIPCION	NORMA
Polipropileno material virgen y reprocesado, en varias combinaciones	no aplicable

CARACTERISTICAS:

CUANTITATIVAS

DESCRIPCION	MINIMO	NOMINAL	MAXIMO	GRADO DE SERIEDAD
- Masa del maneral	- 5%	128 gr.	+ 5%	[3]
- Espesor de laterales	- 10%	7 mm	+ 10%	[3]
- Largo	- 1%	190 mm	+ 1%	[4]
- Ancho parte superior	- 2%	100 mm	+ 2%	[4]
- Diametro parte inferior.	- 4%	35 mm	+ 4%	[3]

CUALITATIVAS

DESCRIPCION	GRADO DE SERIEDAD
- Presencia de fluidez en el acoplamiento del maneral plastico con el baston de madera	[4]
- Presencia de defectos, como rebabas, fracturas fisuras, distorsiones, rebordes en parte int.	[4]

METODOS DE PRUEBA:

- Resistencia a la compresion
- Resistencia a la tension
- Resistencia a la flexion
- Resistencia a la torsion

NORMAS APLICABLES:

sin norma reconocida aplicable.

INSPECCION:

LOTE DE : 2000

MUESTRA DE: 125

SE ACEPTA CON: 10 SE RECHAZA CON: 11

OBSERVACIONES:

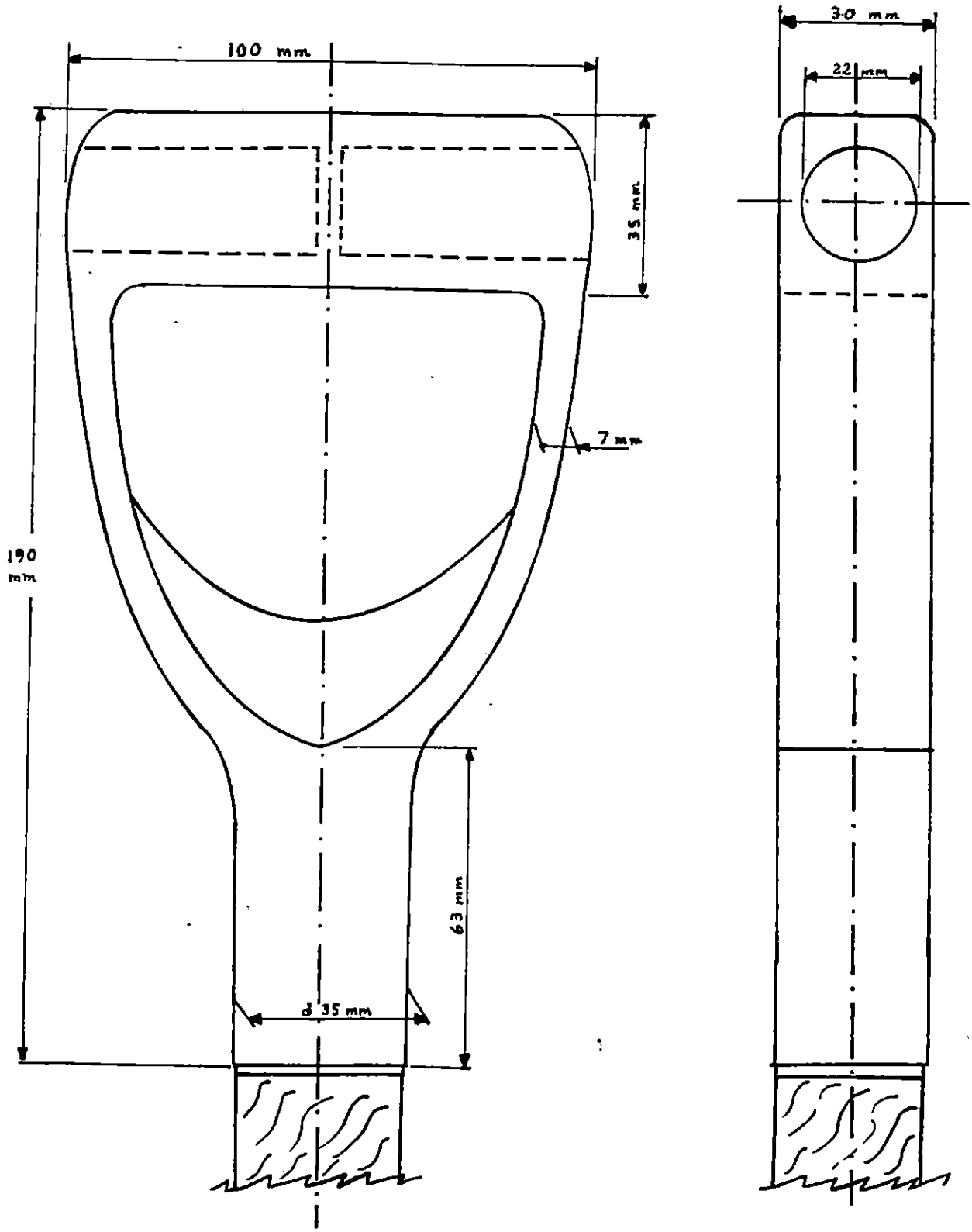
Se uso la norma ISO 2859, con un nivel de inspeccion Normal y un NCA de 4.0 %

ELABORO: M.C.

AUTORIZO: G. C.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA B

DIBUJO TECNICO



NOMBRE DEL PRODUCTO:

MANERAL DE PLASTICO PARA PALA

ESCALA: 1 : 1

UNIDADES: mm

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA C

FMOT-1

HOJA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

No. 93-02

FECHA: 10/3/93

NOMBRE DEL PRODUCTO:

Bolsa plastica comercial

NORMAS APLICABLES:

ICAITI 49007,
4010.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO:

Bolsa plastica abierta en un solo extremo de polietileno, color blanca de 51 x 36 cm.

MATERIA PRIMA

DESCRIPCION	NORMA
Polietileno de baja densidad . 60% mat. virgen y 40% mat. reprocesado	ICAITI 49007

CARACTERISTICAS:

CUANTITATIVAS

DESCRIPCION	MINIMO	NOMINAL	MAXIMO	GRADO DE SERIEDAD
- Espesor de la pelicula	0.019 mm	0.020 mm	0.021 mm	[2]
- Largo	50 cm	51 cm	52 cm	[4]
- Ancho	35 cm	36 cm	37 cm	[4]
- Altura del sello	9 mm	10 mm	11 mm	[2]

CUALITATIVAS

DESCRIPCION	GRADO DE SERIEDAD
Presencia de defectos como quemaduras e irregularidades, union de la pelicula por exceso de temperatura, fisuras particulas en la pelicula, variacion de color.	[3]

METODOS DE PRUEBA:

- Prueba destructiva de presion de aire, para detectar lugar de falla (especialmente en el sello)

NORMAS APLICABLES:

ICAITI 49007

INSPECCION:

LOTE DE : 1800

MUESTRA DE: 125

SE ACEPTA CON: 21 SE RECHAZA CON: 22

OBSERVACIONES:

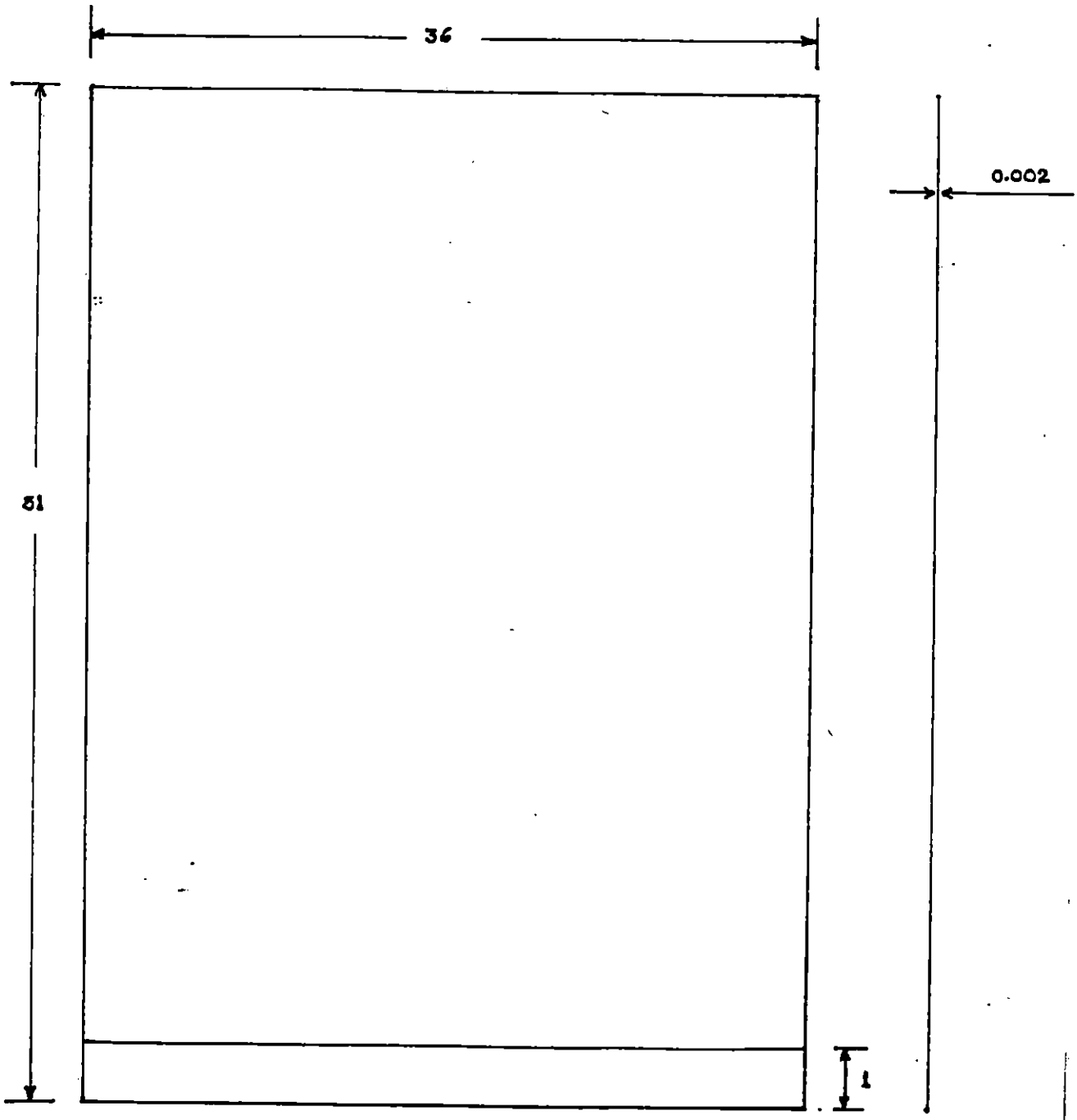
Para determinar el numero de muestras se ha usado la norma ISO 2859 para un nivel de inspeccion normal y un NCA de 10%

ELABORO: RAUL AVILES

AUTORIZO: GERENTE GENERAL

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA C

DIBUJO TECNICO



NOMBRE DEL PRODUCTO: BOLSA PLASTICA COMERCIAL

ESCALA: 1 : 3

UNIDADES: cm

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA D

FNOT-1

HOJA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

No. 93-666

FECHA: 11/3/93

NOMBRE DEL PRODUCTO:

Pajilla plastica de uso comercial.

NORMAS APLICABLES:

Se desconoce norma aplicable.(SDNA)

DESCRIPCION DEL PRODUCTO:

(ADJUNTAR DIBUJO)

Pajilla de polietileno de baja densidad pigmentado. de 24.0 cm. de largo.

MATERIA PRIMA

DESCRIPCION	NORMA
Polipropileno material virgen de color blanco lechoso en un 30 % polipropileno reprocesado 66 % pigmento 4 %	ICAITI 49007 para mp virgen

CARACTERISTICAS:

CUANTITATIVAS

DESCRIPCION	MINIMO	NOMINAL	MAXIMO	GRADO DE SERIEDAD
- Largo	23.87cm	24.00cm	24.13cm	[3]
- Diametro	0.45cm	0.50cm	0.58cm	[3]
- Calibre	0.11mm	0.12 mm	0.13mm	[3]

CUALITATIVAS

DESCRIPCION	GRADO DE SERIEDAD
Presencia de defectos	
como:curvatura de pajil	[2]
fisuras logitudinales	[2]
corrugado de la superfi	[3]
mal corte de extremos	[2]

METODOS DE PRUEBA:

- Resistencia a la traccion.

NORMAS APLICABLES:

Sin norma reconocida aplicable. (SNRA)

INSPECCION:

LOTE DE : 5400

MUESTRA DE: 200

SE ACEPTA CON: 14 SE RECHAZA CON: 15

OBSERVACIONES:

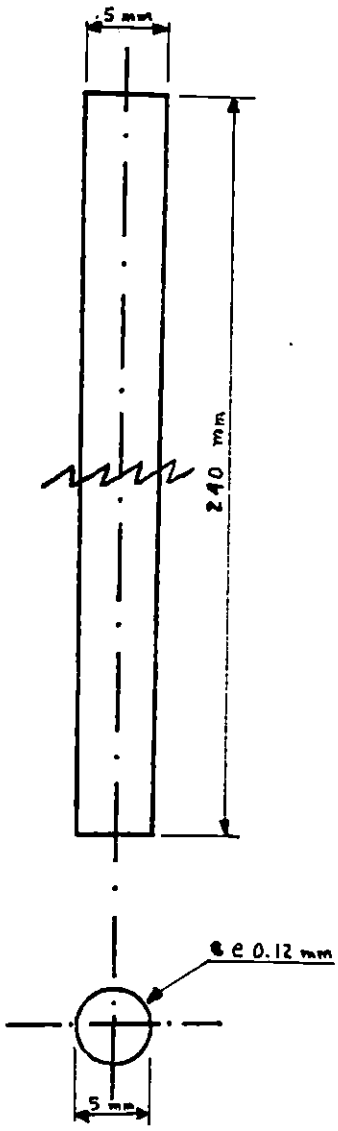
Para determinar el numero de muestras se ha usado la norma ICAITI 49007 y se tomo como lote la produccion promedio de 1 hora

ELABORO: Y.A.

AUTORIZO: G.C.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA D

DIBUJO TECNICO



NOMBRE DEL PRODUCTO:

PAJILA PLASTICA DE USO COMERCIAL

ESCALA: 2 : 1

UNIDADES: mm

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA E

FNOT-1

HOJA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

No. 93-245

FECHA: 5/2/93

NOMBRE DEL PRODUCTO:

Bote plastico de 250 ml con tapadera

NORMAS APLICABLES:

ICAITI 49007, 4010.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO:

(ADJUNTAR DIBUJO)

Bote con tapadera de PET (Polietilen Tereftalato) transparente de 250 ml.

Se anexa dibujo del envase

MATERIA PRIMA

DESCRIPCION	NORMA
Polietilen Tereftalato. PET material virgen	sin norma aplicable

CARACTERISTICAS:

CUANTITATIVAS

DESCRIPCION	MINIMO	NOMINAL	MAXIMO	GRADO DE SERIEDAD
- Capacidad	-1%	250 ml	+ 1%	[4]
- Masa del envase vacio	-2 %	15 gr	+ 2 %	[4]
- Espesor	-0.1%	0.7 mm	+ 0.1%	[3]
- Altura	- 1%	8.5 cm	+ 1%	[4]
- Diametro maximo	-0.5 %	6.5 cm	+ 0.5 %	[4]

CUALITATIVAS

DESCRIPCION	GRADO DE SERIEDAD
Presencia de defectos como: rebabas, fisuras, fracturas, distorsiones exudaciones, opaco y otras irregularidades.	[4]

METODOS DE PRUEBA:

- Resistencia a la caida.
- Resistencia a la compresion.
- Resistencia al escurrido de prod. liquidos a traves de tapadera

NORMAS APLICABLES:

ICAITI 49007

INSPECCION:

LOTE DE : 60000

MUESTRA DE: 80

SE ACEPTA CON: 5 SE RECHAZA CON: 8

OBSERVACIONES:

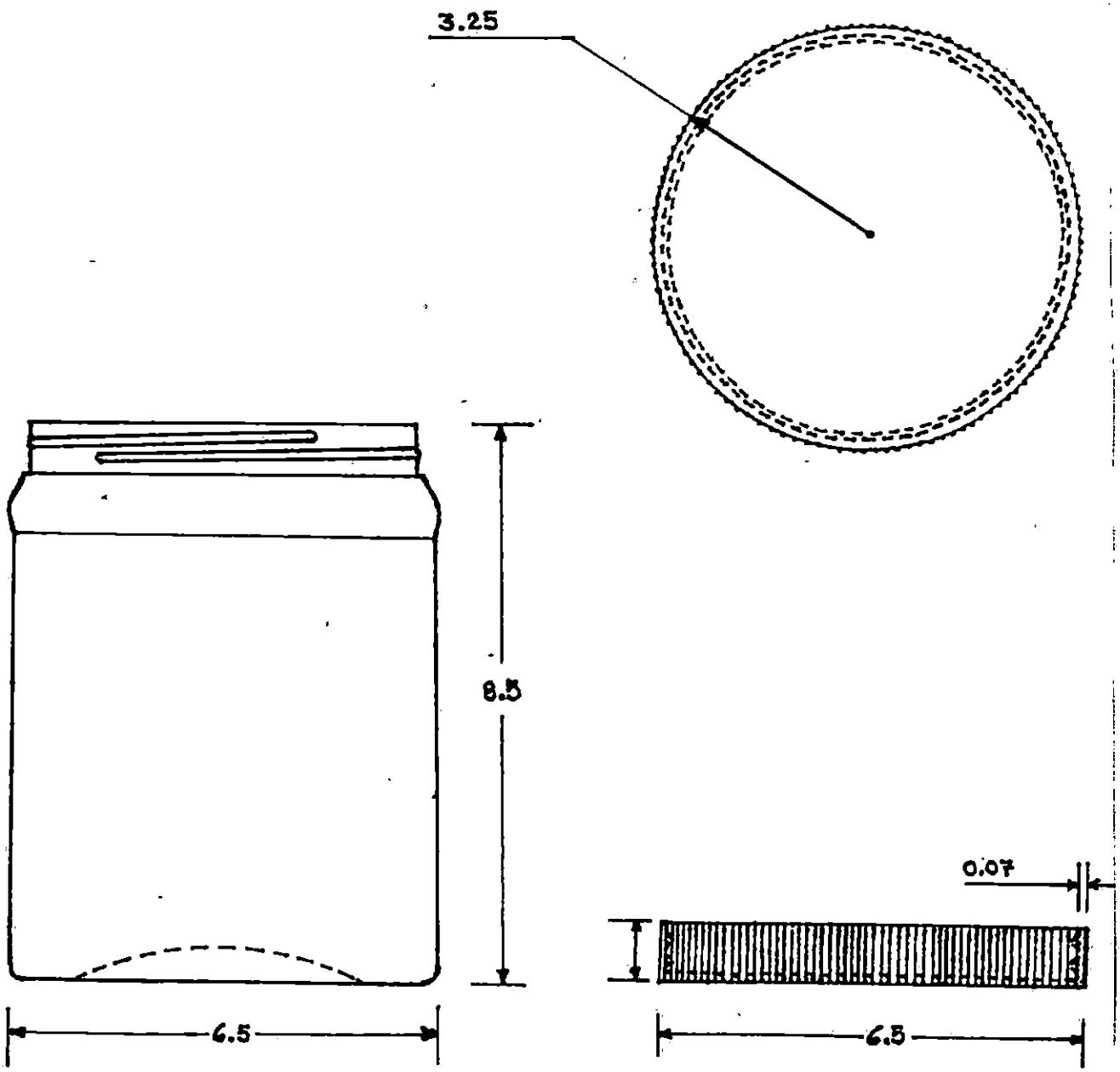
Se ha usado la tabla ISO 2859, un nivel de inspeccion reducida y un NCA de 2.5 %

ELABORO: M.C.

AUTORIZO: G. C.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA E

DIBUJO TECNICO



NOMBRE DEL PRODUCTO: BOTE PLASTICO DE 250 ml

ESCALA: 1 : 1

UNIDADES: cm

X. APLICACIÓN DE LA METROLOGIA EN LA INDUSTRIA PLÁSTICA

Para controlar la calidad es indispensable saber medir y elegir con propiedad el aparato o instrumento que se habrá de utilizar en la medición que interesa. Por otra parte la empresa necesita procedimientos para garantizar que los elementos de medida se encuentren dentro de la exactitud y precisión requerida; disponiendo de procedimientos de calibración periódica y conociendo en todo momento el estado de todos los elementos de medida en uso.

Teniendo en cuenta lo anterior es necesario proponer aspectos de metrología para la industria plástica salvadoreña; Metrología, se define como la ciencia que tiene por objeto el estudio de los sistemas de medida.

Es de mucha importancia ejercer un control suficiente sobre todos los sistemas de medida, con el propósito de tener confianza en las decisiones o acciones basadas en los datos de medición.

ELEMENTOS DE MEDICIÓN

En esta parte se definirán los elementos de medición mas importantes utilizados por las empresas A, B, C, D y E de la industria plástica para inspeccionar sus productos.

Calibrador:

El calibrador puede usarse para tomar medidas interiores o exteriores en un extenso rango de dimensiones. El vernier esta compuesto de una escala principal o cuerpo graduado en milímetros para cada cifra, 70, 80, ..., y una escala auxiliar que tiene 100 divisiones. Las 100 divisiones de la escala auxiliar o escala móvil corresponden a una longitud de 49 divisiones en milímetros de la escala principal y cada división es igual a 100/49 mm. La porción del Vernier, cuando una de las marcas dimensionales esta alineada con una marca de la escala principal, contribuye con 0.02 mm para cada escala desde cero.

Usualmente, primero se observa el valor sobre la escala principal y se lee directamente en milímetros. La lectura del vernier se obtiene observando cual línea coincide con una línea de la escala principal. Si es la cuarta línea, entonces se suma 0.08 a la lectura de la escala principal.

Micrómetro:

El micrómetro requiere el uso de una rosca de tornillo exacta como medio para obtener una medida. El tornillo esta unido al palpador móvil y se le gira por medio del tambor o del botón de fricción del extremo. El barril que esta unido al cuerpo rígido actúa como una tuerca para

conducir a la rosca del tornillo, que esta hecha con un paso de exactamente 0.5 mm. Cada revolución del tambor avanza el tornillo 0.5 mm. En la graduación inferior se leen milímetros y en la superior medios milímetros. La escala del tambor esta marcada con 50 divisiones iguales, agrupadas de 5 en 5, de tal modo que cada pequeña división sobre el representa 1/50 de 1/2 mm lo cual es 1/100 mm o sea 0.01 mm.

Calibres:

Este aparato mide con una forma o tamaño fijo, esta herramienta se puede ajustar a un limite de una dimensión para establecer un valor máximo o mínimo o ambos limites para cubrir el alcance de la tolerancia. Este tipo de calibrador solo mide atributos y proporciona muy poca información respecto a la medición absoluta. Los calibres son de uso rápido y requieren poca habilidad para producir resultados satisfactorios; por tanto con frecuencia se usan como calibradores de producción. Entre los diferentes tipos de calibres se tiene: Calibres fijos, calibres "pasa" y "no pasa", calibres ajustables, calibres de rosca fija y otros.

Comparadores ópticos:

Los comparadores ópticos proporcionan una vista amplificada del trabajo, estos se diseñan para mostrar

una imagen reflejada en la superficie o una imagen de perfil, de una pieza de trabajo en una pantalla de vidrio traslucido. Esto se lleva a cabo mediante luz que incide contra la superficie del objeto y se proyecta su reflexión a través de un sistema amplificador de lentes en un espejo, el cual a su vez refleja la imagen en la pantalla de vidrio, o pasando la luz por la arista del trabajo para mostrar su silueta o contorno.

La mayoría de los comparadores ópticos permiten el cambio de lentes para variar la potencia de amplificación de 10 diámetros a 100 diámetros. La imagen amplificada en la pantalla puede medirse, observarse visualmente para detectar defectos o compararse con dibujos amplificados, con frecuencia acompañados con líneas de limite, para propósitos de inspección.

El equipo es útil sobre todo para inspeccionar partes pequeñas complicadas que seria difícil examinar cuidadosamente o medir por otros medios. Las formas complejas y las dimensiones múltiples pueden verificarse con este dispositivo.

Básculas:

Instrumento utilizado para medir el peso de cualquier material.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE MEDIDA:

Es inevitable que equipos delicados de medición se desajusten. Por tanto, es esencial que estos equipos y calibradores se mantengan en forma adecuada y que su exactitud sea rígidamente controlada.

Se necesita establecer para las empresas A, B, C, D y E un procedimiento para la comprobación periódica de todos los elementos de medida utilizados por ellos, después de haber estado en servicio en la planta, a fin de que se hagan los ajustes o reparaciones convenientes, para que el calibrador pueda ser puesto nuevamente en servicio. Esto se lograra mediante un programa preventivo de mantenimiento, donde se establezca una hoja de revisión de elementos de medida para cada uno de los instrumentos de comprobación utilizados en la empresa, y en el cual se les asignara un período de inspección, con el fin de mantenerlos en condiciones adecuadas de uso.

Los periodos de revisión recomendados para los diferentes tipos de elementos, utilizados para la medición de productos plásticos, se muestra en la siguiente tabla:

ELEMENTOS DE MEDIDA	PERÍODO
Calibradores (Pie de Rey)	2 meses
Micrómetros	6 meses
Dispositivos para medir ángulos	6 meses
Comparadores ópticos	6 meses
Calibres fijos	15 días
Calibres "pasa y "no pasa"	10 días
Calibres de rosca	15 días
Calibres ajustables	8 días

* Nota: El período puede variar de acuerdo a las características especificas de el elemento de medida dadas por el fabricante y el uso total a que este sometido.

A continuación se presenta el procedimiento para el control de los elementos de medida sugerido para las empresas A, B, C, D y E de la industria plástica, asi como la hoja de revisión de elementos de medida.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA

UNIDAD:
UNIDAD DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

PROCEDIMIENTO:
Control de los elementos de medida

CODIGO:
PROMET-1

OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO:

Ejercer un control de todos los elementos de medida en uso que permita realizarles una calibracion y mantenimiento, para mantenerlos dentro de exactitud y precision requerida

ELABORADO:
ENERO / 93

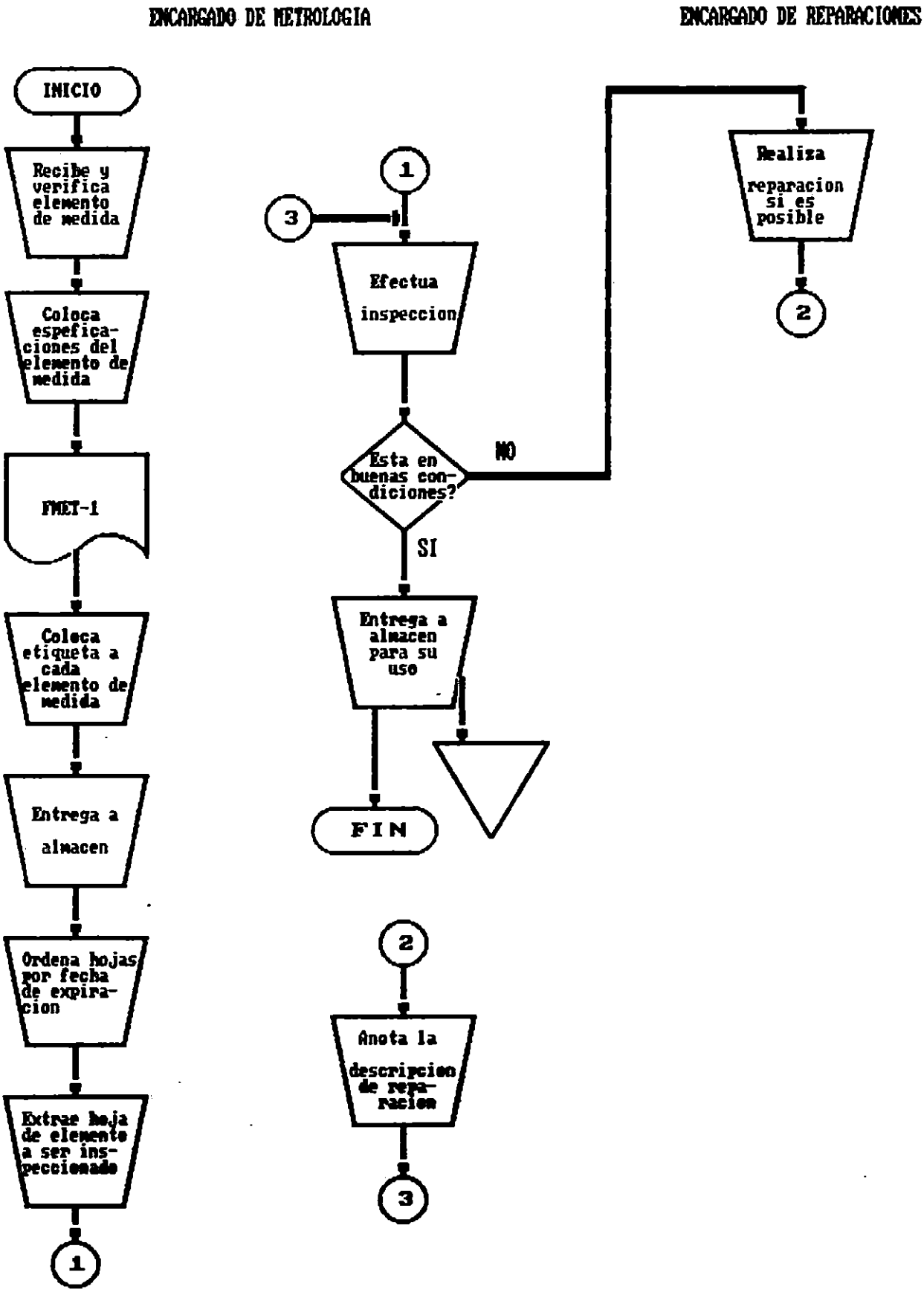
REVISADO:

PASO No.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	RESPONSABLE	FORMULARIO
1.	Recibe elemento de medida, el cual es revisado para su aprobacion, verificando que el diseno permita un eficiente empleo por parte del personal y que la indicacion proporcionada por el calibrador sea exacta.	Encargado de Metrologia	
2.	Procede a colocar las especificaciones del elemento de medida en el respectivo formulario.	Encargado de Metrologia	FMET-1
3.	Fija a cada elemento revisado una etiqueta en la que figure la fecha de la inspeccion y de la proxima revision, colocando ambas fechas en el formulario respectivo.	Encargado de Metrologia	FMET-1
4.	Entrega al almacen el elemento de medida, donde permanecera hasta que sea asignado a una persona o departamento.	Encargado de Metrologia	
5.	Ordena las hojas de revision por las fechas de expiracion que figuran en cada una de ellas.	Encargado de Metrologia	FMET-1
6.	Examina diariamente las hojas de revision, extrayendo las que han de ser inspeccionadas ese dia y procede a ocmprobar si los elementos de medida se encuentran en el almacen para que los envien al area asignada para inspeccionarlos, caso contrario, avisa a los usuarios para que los entreguen en la fecha indicada.	Encargado de Metrologia	FMET-1

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA

PASO No.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	RESPONSABLE	FORMULARIO
7.	Efectua la inspeccion y anota en la hoja de revision la fecha de la comprobacion y el resultado, el cual indicara si es necesario ajustar, reparar o recalibrar el equipo de medicion.	Encargado de Metrologia	FMET-1
8.	Si el resultado indica que el elemento esta en buenas condiciones es entregado al almacen para su uso, anotando en la etiqueta y en la hoja de revision de elementos de medida la fecha de la proxima revision.	Encargado de Metrologia	FMET-1
9.	Si por el contrario, el elemento es encontrado defectuoso, es enviado a reparacion interna o externa, si ello es posible, debiendo anotarse en la hoja una breve descripcion de la reparacion, el nuevo resultado obtenido y la fecha de la proxima revision. En caso de que el elemento es inutil, sera clasificado como tal, procediendo a su destruccion o inutilizacion y dandole de baja en la hoja de revision.	Encargado de reparaciones	FMET-1

PROCEDIMIENTO:	CODIGO:	ELABORADO
Control de los elementos de medida	PROMET-1	ENERO/93



HOJA DE REVISIÓN DE ELEMENTOS DE MEDIDA

Objetivo:

Establecer un estricto control de aquellos elementos de medida usados en la empresa, a fin de llevar un registro de aquellas características de funcionabilidad, precisión y exactitud; asi como un historial de su mantenimiento y calibración.

Metodología a seguir para llenar el formulario:

a) Nombre: Se anota el nombre del instrumento o elemento de medida.

b) Fecha: Se anota la fecha en que se llena la hoja o se comienza a realizar el registro del instrumento.

c) No.(Número): Este número corresponde a la hoja de revisión que será el mismo numero que tenga el elemento de medida para asuntos de identificación.

d)Marca, Modelo, No. de serie, Rango, Precisión, Dimensión y Peso: Estas son las características de fabricación del elemento de medida, para registrar esta información de la manera mas exacta, es necesario remitirse al manual de especificaciones técnicas que el fabricante proporciona al comprar el instrumento de medida; en su defecto puede tomarse de elemento de medida.

e)Uso: Se especifica en que será utilizado, por ej. para medir el espesor de una lamina plástica.

f)Lugar de uso: Se especifica el área de la planta en que se empleará el elemento de medida, por ej. en el departamento de extrusión o en el laboratorio de metrologia.

g) Período de revisión: Período de tiempo que debe transcurrir para realizarse la revisión.

h) Fecha de revisión: Fecha en que ingresa al taller para revisión.

i) Resultado: Se anota el estado del instrumento de medida y en el caso de necesitar reparación, se especifica la corrección que necesite.

j) Revisado por: Nombre o la firma del técnico que realiza la inspección del instrumento.

k) Fecha próxima revisión: La fecha en que deberá ser llevado nuevamente el elemento de medida, para ser vericado su funcionamiento, después de haber estado en uso.

l) Observaciones: Si el técnico considera oportuno agregar algo, que no fue considerado anteriormente.

En la páginas siguientes se muestra, el formulario a usar y luego se presentan ejemplos aplicados a uno de los principales elementos de medida utilizados en cada una de las empresas A, B, C, D y E para controlar sus productos plásticos. Los elementos de medida estudiados por empresa son los siguientes:

Empresa A: Micrometro

Empresa B: Micrometro

Empresa C: Calibrador de espesores con dial

Empresa D: Calibrador con dial

Empresa E: Báscula

INDUSTRIA PLASTICA SALVADOREÑA

FMET-1

HOJA DE REVISION DE ELEMENTOS DE MEDIDA

NOMBRE:

FECHA:

No.: _____

MARCA:

MODELO:

No. DE SERIE:

RANGO:

PRECISION:

DIMENSION:

PESO:

USO:

LUGAR DE USO:

PERIODO DE REVISION:

FECHA REVISION	RESULTADO	REVISADO POR:	FECHA PROX. REVISION

OBSERVACIONES:

HOJA DE REVISION DE ELEMENTOS DE MEDIDA

NOMBRE: Micrometro

FECHA: 5/2/93

No.: M-012

MARCA: Brown and Sharpe

MODELO: KC-0089

No. DE SERIE: 234-56-02

RANGO: 0 - 25 mm

PRECISION: 0.01 mm

DIMENSION: 150 x 60 mm (l x a)

PESO: 247 gr.

USO: Medir espesor de envases plasticos

LUGAR DE USO: Departamento de Inyectado.

PERIODO DE REVISION: 6 meses

FECHA REVISION	RESULTADO	REVISADO POR:	FECHA PROX. REVISION
5/2/93	Condiciones optimas de funcionamiento	Manuel Perez	5/8/93

OBSERVACIONES:

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA. EMPRESA B

FMET-1

HOJA DE REVISION DE ELEMENTOS DE MEDIDA

NOMBRE: Micrometro

FECHA: 16/3/93

No.: M-003

MARCA: Starret

MODELO: 436-1 IN

No. DE SERIE: 60-567-01

RANGO: 0 - 1 pulgada

PRECISION: 0.001 pulgada

DIMENSION: 95 x 50 mm (l x a)

PESO: 190 gr.

USO: Medir espesor de laterales en maneral para pala

LUGAR DE USO: Departamento de Inyectado.

PERIODO DE REVISION: 5 meses

FECHA REVISION	RESULTADO	REVISADO POR:	FECHA PROX. REVISION
17/3/93	La exactitud es la adecuada	Juan Rodriguez	17/8/93

OBSERVACIONES:

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA. EMPRESA C

FMEI-1

HOJA DE REVISION DE ELEMENTOS DE MEDIDA

NOMBRE: Calibrador de espesores con dial (Dial Thickness gage)

FECHA: 4/3/93

No.: M-008

MARCA: Mitutoyo

MODELO: 7326

No. DE SERIE: 2804

RANGO: 0.0001-0.050 pulgada

PRECISION: 0.0001 pulgada

DIMENSION: 110 x55 mm (l x a)

PESO: 240 gr.

USO: Medir espesor de pelicula plastica (bolsa)

LUGAR DE USO: Departamento de Extrusion

PERIODO DE REVISION: 3 meses

FECHA REVISION	RESULTADO	REVISADO POR:	FECHA PROX. REVISION
8/3/93	La exactitud se mantiene, se realizo limpieza	Francisco Coto	8/6/93

OBSERVACIONES:

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA. EMPRESA D

FMET-1

HOJA DE REVISION DE ELEMENTOS DE MEDIDA

NOMBRE: Calibrador con dial

FECHA: 18/3/93

No.: M-005

MARCA: Mitutoyo

MODELO: 7300

No. DE SERIE: 2412-08

RANGO: 0.001 - 0.400 pulgada

PRECISION: 0.001 pulgada

DIMENSION: 130 x130 mm (l x a)

PESO: 280 gr.

USO: Medir espesor de pajillas

LUGAR DE USO: Departamento de Extrusion

PERIODO DE REVISION: 3 meses

FECHA REVISION	RESULTADO	REVISADO POR:	FECHA PROX. REVISION
20/3/93	Se encuentra en condiciones adecuadas de uso	Mario Perez	20/6/93

OBSERVACIONES:

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA. EMPRESA E

FMET-1

HOJA DE REVISION DE ELEMENTOS DE MEDIDA

NOMBRE: Bascula

FECHA: 2/3/93

No.: M-010

MARCA: Fairbanks

MODELO: AA-186

No. DE SERIE: 97638

RANGO: 0 - 250 kg.

PRECISION: 0.1 kilogramos

DIMENSION: 80 x50 cm (l x a)

PESO: 80 kg.

USO: Medir peso de materia prima

LUGAR DE USO: Departamento de Soplado

PERIODO DE REVISION: 4 meses

FECHA REVISION	RESULTADO	REVISADO POR:	FECHA PROX. REVISION
4/3/93	Se realizo mantenimiento preventivo y se realizo calibracion	Eduardo Torres	8/7/93

OBSERVACIONES:

XI. CONTROL DEL PROCESO

A. INSPECCION DE RECEPCION:

Esta es la inspección de las materias primas y materiales auxiliares en el momento de su entrega por el proveedor.

El propósito de la inspección de entrada es impedir que las mercancías que no cumplen con los requisitos de calidad ingresen al proceso de producción y den lugar a problemas y demoras o reduzcan la calidad del producto acabado. Por tanto la inspección de entrada se realizará antes de colocar las mercancías en los almacenes o que pasen a fábrica.

La inspección de entrada estará integrada con otras actividades propias de la recepción de mercancías de los proveedores, tales como descarga, desembalaje, control de cantidad y transporte hacia los almacenes. Será llevado un registro de los datos de inspección para seguir la evolución y adaptar la inspección de entrada al nivel de calidad.

El objeto de esta parte es que la empresa tenga definido un sistema para la inspección de las materias primas plásticas y productos recibidos y su aceptación o rechazo de acuerdo a las especificaciones de que dispone. Para ello se definirán especificaciones para el control e inspección de

los suministros, se dará un plan de muestreo para las características del suministro recibido y se tendrá constancia escrita de los resultados del control, en formatos normalizados, de los suministros recibidos, los cuales serán comunicados al departamento de compras, para que tome medidas correctivas con sus proveedores.

La inspección de recepción esta comprendida por los pasos que se muestran en la siguiente figura:

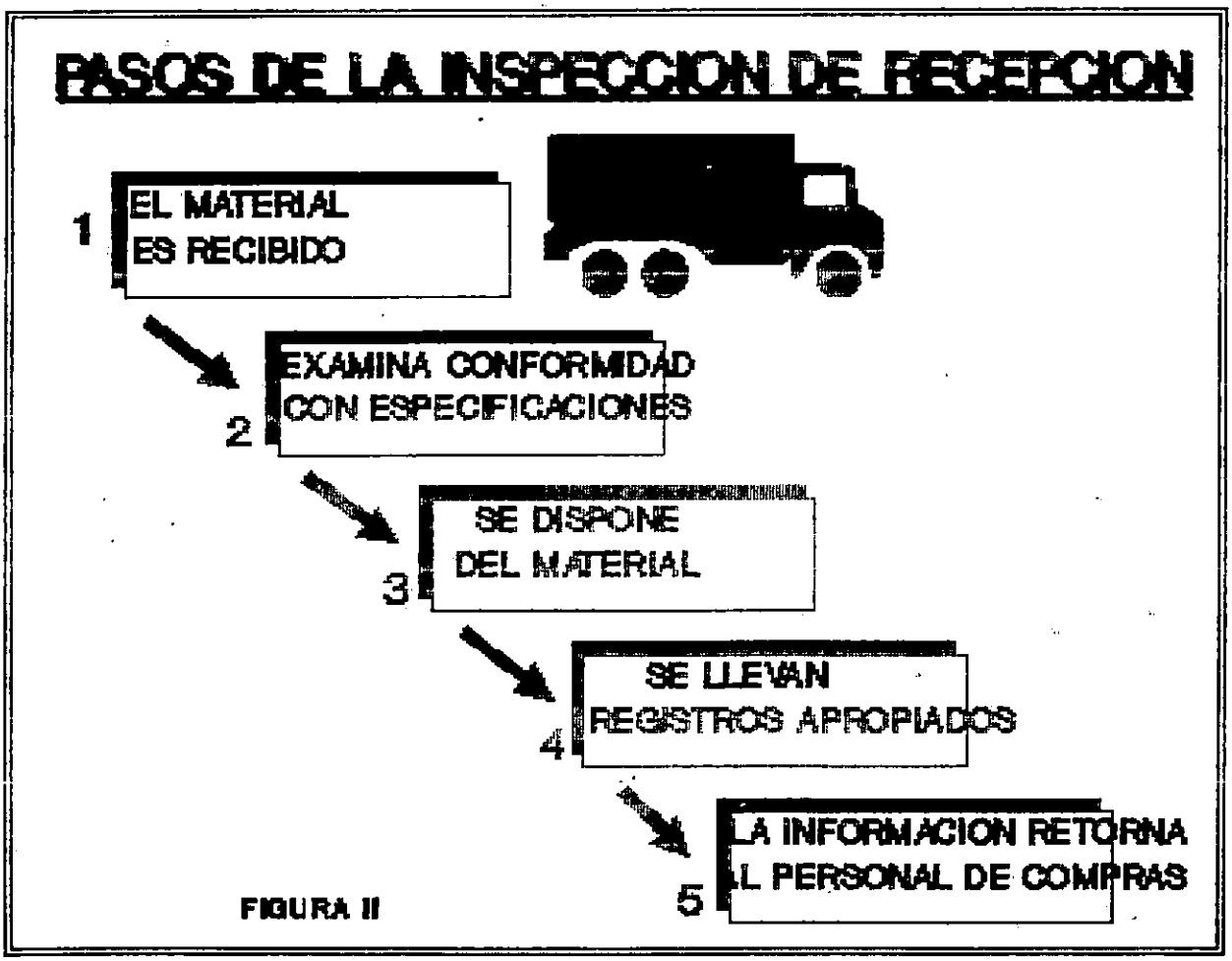


FIGURA II

El control del material adquirido inicia cuando se recibe la primera remesa del material del vendedor. Aquí se deben identificar los lotes colocándoles una etiqueta a fin de que sigan una ruta conveniente y generar un seguimiento adecuado. Los lotes se conducen hacia la zona de inspección de recepción, las materias primas plásticas se deben enviar al laboratorio de la planta para efectuarles un análisis químico.

En el paso 2, el plan usado para el exámen del material en la zona de inspección de recibo será mas rígido con los primeros lotes enviados por el vendedor, cuando se trata de una orden nueva de compra, que en los lotes posteriores después de practicada la inspección inicial.

La siguiente figura presenta la secuencia que se debe seguir con las materias primas plásticas en las cuales se requiere una inspección 100% durante los primeros lotes y utilizar un plan de muestreo en los lotes subsecuentes:

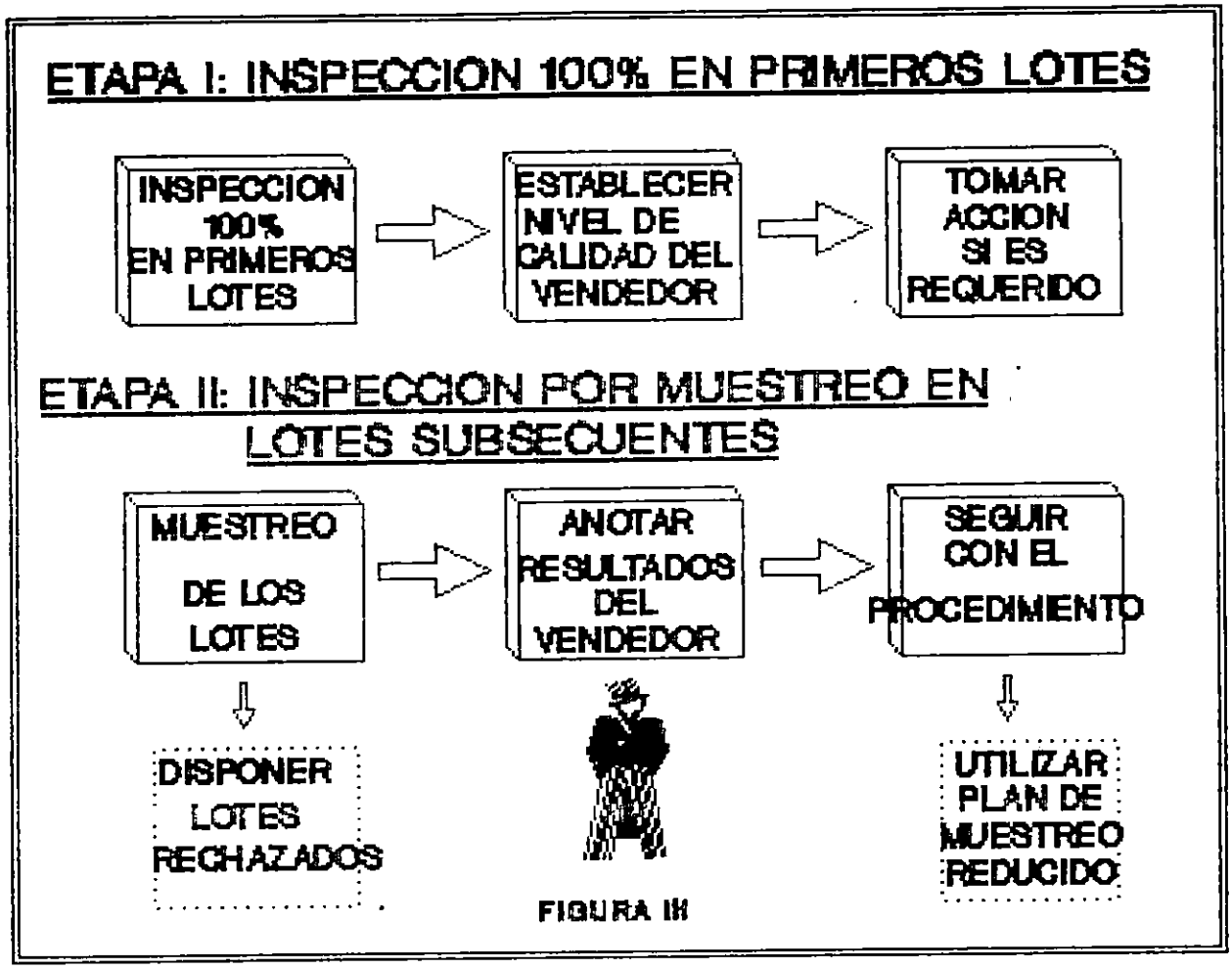


FIGURA III

Paso 3: El material aceptado por la inspección de recibo se transporta cuidadosamente a área de almacenamiento o si las condiciones lo exigen se ubica adecuadamente en las áreas de producción para su uso. El material que resulte malconformado también se debe retirar inmediatamente.

Paso 4: Para todos los materiales y piezas a los cuales se aplican los planes de control se establecerá un registro, el cual consistirá en un formulario para cada clase de material en los que aparecerán datos como fecha de las

remesas, nombre del vendedor, tamaño de los lotes, resultados de inspección y la disposición dada a cada lote.

En el último paso, la información sobre el material que se esta recibiendo se envía al personal de compras interesado el cual debe estar constantemente informado, ya que por regla general son los responsables de todos los arreglos con los vendedores; es muy necesaria una integración estrecha con el departamento de compras.

En el caso de la inspección de materias primas plásticas existen muchas formas para la verificación, pero es muy importante que las materias primas sean analizadas antes de entrar en el proceso. Si la materia prima es una resina en forma de pellets o chips, se deben seleccionar al azar los sacos a muestrear y tomar muestras de todas partes del saco. En los casos en que se cuenta con silos para la distribución de la resina a granel, la verificación se debe realizar con un muestreo tomado a la salida del carro tolva, procurando muestrear distintas partes del carro.

La adecuada relación con el proveedor de la resina plástica contribuirá a mejorar la calidad de los productos plásticos.

Método de inspección:

En el caso de las materias primas plásticas se empleará el análisis físico y químico, que requiera cada materia

prima. Asimismo se usara el método de control funcional, el que consiste en la verificación de la función de la materia prima, esto se hará fabricando una pieza, en la maquinaria y en las condiciones en las cuales se desea usar esa materia prima.

La inspección de materias primas plásticas puede realizarse por medio del muestreo estadístico en base a estandares muy manejados como las tablas de la Militar Standar.

EXPLICACION DE LA TECNICA ESTADISTICA A UTILIZAR PARA CONROLAR LAS MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES USADOS EN LA FABRICACION DE PRODUCTOS PLASTICOS:

Una manera de determinar si un lote debe ser aceptado o rechazado es inspeccionar todas las unidades. Por lo general una inspección al 100% resulta antieconómico, por lo que es preferible examinar una muestra, lo que servirá de base para su aceptación o rechazo.

Es por ello que se propone que la inspección de materias primas plásticas se haga usando un muestreo de aceptación por atributos, el cual consiste en la inspección por muestras en la que se toma la decisión de aceptar o no un producto; las unidades se clasifican como exentas de defectos o como defectuosas de acuerdo con una o mas características.

Tomando como base el número de unidades defectuosas halladas en la muestra, se toma la decisión de aceptar o rechazar. Como no se toma en cuenta el grado de defectuosidad, el muestreo por atributos puede aplicarse por igual a características medibles y no medibles.

En un plan de muestreo de aceptación se determina el numero de unidades que deben inspeccionarse y el criterio asociado de aceptación o rechazo. Existen diversos tipos de planes de muestreo: Planes de muestreo simple, de muestreo doble y de muestreo múltiple. Dichos planes de muestreo se basan en tomar la muestra del lote al azar, con lo cual todas las unidades del lote tienen las mismas posibilidades de ser elegidas.

La tabla de muestreo de aceptación a utilizar para el control de las materias primas plásticas y materiales relacionados es la ISO 2859, conocida como MIL-STD-105D, la tabla de muestreo de aceptación es un conjunto especifico de procedimientos que normalmente consiste en los planes de muestreo de aceptación en los que el tamaño de los lotes, el tamaño de las muestras y el criterio de aceptación, o la cantidad de inspección 100% y muestreo se relacionan.

Las tablas de la ISO 2859 incluyen 3 clases de muestreo: sencillo, doble y múltiple.

Para emplear estas tablas es necesario conocer el tamaño del lote y la protección por NCA (Nivel de calidad aceptable) que se desea para el materia considerado.

El nivel de calidad aceptable (NCA) es el máximo porcentaje de unidades defectuosas (o numero máximo de defectos por cada 100 unidades) que, para los fines de la inspección por muestreo, puede considerarse satisfactoria como media del proceso. La probabilidad de aceptar lotes con una fracción defectuosa igual al valor NCA varia entre 0,88 y 0,99. El sistema incluye planes para valores NCA entre 0,010 y 1000. Por lo que esta diseñado para su uso tanto para porcentaje de unidades defectuosas como para numero de defectos por cada 100 unidades.

El ISO 2859 contiene 7 niveles de inspección. Tres de ellos se denominan niveles generales (I, II, III) y 4 niveles especiales (S-1, S-2, S-3, S-4). con menor riesgo de defectos, se opta por el nivel I de inspección o por uno de los niveles especiales. El nivel S-1 de inspección proporciona el tamaño de muestra más pequeño y el nivel III el mayor.

Cuando la calidad de los lotes presentados para inspección, es consistentemente mejor que la meta de la calidad a la que se tienda, lo que puede comprobarse por el hecho de que no haya sido rechazado ningún lote, entonces, se puede emplear un muestreo reducido, en lugar del muestreo normal,

bajo ciertas condiciones del plan de aceptación. Los niveles mas bajos de inspección no solo son mas adecuados cuando el riesgo de defectos es bajo, sino también cuando la inspección en muy costosa y cuando las condiciones hacen que los posibles defectos se deban a causas asignables de variación. Se puede continuar el procedimiento de muestreo reducido hasta que la calidad del material no desmerezca y sea necesario regresar al múestreo normal.

Cuando la calidad de los lotes sometidos a inspección, acusa de ser inferior a la meta de calidad deseada, se debe de iniciar un muestreo severo.

Como deben ser usadas las tablas de la ISO 2859:

La tabla de muestreo de aceptación consta de una lista de 16 niveles de NCA. Se ha adoptado la terminología de forma que la tabla mida porcentaje de malconformados.

Debe hacerse una selección al azar de tal forma que cada unidad de la totalidad del lote tenga la misma oportunidad de poder ser elegida. Asimismo debe ser un lote homogéneo, en el cual los artículos sean hechos bajo las mismas condiciones de manufactura y que provengan del mismo origen de fabricación.

El procedimiento para seleccionar el plan de muestreo, usando las tablas de la ISO 2859 se detalla a continuación:

a) Defina el tamaño de los lotes.

En esta columna se consideran varias zonas para los tamaños de los lotes que comprende la tabla. Si se necesita decidir sobre el tamaño del lote, esto se hará bajo la consideración de que dentro de ese lote, solo quede incluido material que provenga del mismo origen.

b) Especifique el nivel de inspección deseado.

Es necesario escoger un nivel entre los 7 niveles que tiene la tabla.

c) En base al tamaño del lote y el nivel de inspección deseado encuentre en la tabla correspondiente (ISO 2859) la letra clave del tamaño de la muestra.

d) Establezca el NCA:

Se encuentran inscritos en la tabla 26 niveles de NCA. Cada uno de los valores de NCA va asociado con un número de aceptación y un número de rechazo.

e) Con el valor de NCA y la letra clave seleccione el plan de muestreo simple en las tablas de la ISO 2859.

Cuando la calidad de los lotes en la inspección normal ha demostrado requerir un control mas estrecho, un plan de inspección severo de muestreo puede instituirse por un período. Esto permite que la producción prosiga mientras que se toma acción correctiva para eliminar el problema.

La inspección severa de muestreo se implementa y sigue bajo las siguientes condiciones:

a) Los cinco lotes precedentes han estado bajo inspección normal y se han rechazado 2.

b) La inspección severa continuara hasta que 5 lotes se hayan considerado aceptables en la inspección original.

Por otra parte, las tablas de muestreo reducido se usaran siempre que se satisfaga este criterio:

a) Los 10 lotes precedentes se han revisado bajo una inspección normal y ninguna ha sido rechazada.

La aplicación efectiva de las tablas de muestreo reducido, se debe acompañar de un cuidadoso control sobre el empleo de estas tablas.

EVALUACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES:

Las especificaciones de materias primas que serán evaluadas en la inspección de recepción, en las empresas A, B, C, D y E; en los productos envases, bolsas plásticas y artículos del hogar, se indicaran a continuación, pero antes es importante señalar que estas especificaciones, poseen equivalencia con las norma ICAITI 49007 :

1. Materias primas:

Los productos anteriormente indicados, deberán fabricarse empleando una o mas de las materias primas que.

1.1 Polietileno. Deberá ser material virgen, de color blanco lechoso, de alta o baja densidad que cumpla con las siguientes características:

a) Su densidad deberá estar comprendida entre 0.91 y 0.94 para el caso del polietileno de baja densidad y mas de 0.94 a 0.96 para el caso del polietileno de alta densidad.

b) La fracción extraída por n-hexano a 50 grados C, será como máximo 2.6% (m/m)

c) La fracción soluble en xileno a 25 grados C, será como máximo 11.3%.

1.2 Polipropileno. Deberá ser material virgen, de color blanco lechoso, translúcido, que cumpla con las siguientes características:

a) Su densidad deberá estar comprendida entre 0.880 y 0.913.

b) La fracción extraída por n-hexano a la temperatura de reflujo, será como máximo 6.4% (m/m)

c) La fracción soluble en xileno a 25 grados C, será como máximo 9.8% (m/m)

1.3 Poliestireno. Deberá ser material virgen, transparente, que cumpla con las siguientes características:

a) Su densidad deberá estar comprendida entre 1.07 y 1.09

b) El contenido máximo del monomero residual estireno será de 1% (m/m), excepto cuando el producto alimenticio que se va a envasar sea un alimento graso, o contenga aceite o grasa libre, en cuyo caso el porcentaje máximo permitido de dicho monomero será de 0.1%.

c) El contenido de constituyentes volátiles, será como máximo 2.7% (m/m).

Para las empresas B y D que fabrican además tuberías y accesorios plásticos y artículos para la industria, la evaluación de las especificaciones en la materia prima, deberá cumplir con las características anteriormente señaladas en cada una de ellas, con la única diferencia que en estos productos puede emplearse material plástico de reuso o de reprocesamiento, siempre y cuando esté limpio y sin contaminación, el cual puede provenir del mismo proceso o de otro proceso que utilice estos materiales, en el caso de las empresas en estudio que fabrican envases, puede utilizarse el material que ya fue usado en este proceso.

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN DE RECEPCIÓN:

En las páginas siguientes se presenta el procedimiento y los formularios que serán utilizados para el control de la materia prima empleada en la elaboración de productos plásticos; luego de ello, se muestra un ejemplo aplicado en cada una de las empresas A, B, C, D y E en lo que respecta a inspección de recepción:.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA

UNIDAD:
UNIDAD DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

PROCEDIMIENTO:
Inspeccion de recepcion

CODIGO:
PROINS-1

OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO:

Llevar un control de los materiales recibidos, para impedir que los materiales que no cumplen con las especificaciones ingresen al proceso de produccion.

ELABORADO:
ENERO / 93

REVISADO:

PASO No.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	RESPONSABLE	FORMULARIO
1.	Todas las necesidades de materiales, seran enviadas al departamento de compras, donde seran confeccionados los pedidos al proveedor que se considere mas adecuado.		
2.	Recibe el material pedido, en la seccion de recepcion de la fabrica, el cual estara acompanado de la documentacion de envio y de las certificaciones del fabricante.	Encargado de bodega de materiales	
3.	Elabora la hoja de inspeccion de recepcion, el cual es un documento que sera el justificante de que el material recibido se ajusta a las condiciones del pedido. Asimismo en dicha hoja coloca los datos necesarios relativos al pedido, proveedor, naturaleza y cantidad del material, fecha de llegada.	Inspector de control de calidad	FINS-1
4.	Determina el plan de muestreo a aplicar, segun las tablas de la ISO 2859 y anota los datos en la hoja de inspeccion de recepcion.	Inspector de control de calidad	FINS-1
5.	Fija al material una etiqueta de color verde, que significa :"material detenido", indicando en este caso pendiente de inspeccion.	Inspector de control de calidad	
6.	Comprueba que el peso del material este de acuerdo con el pedido.	Inspector de control de calidad	FINS-1

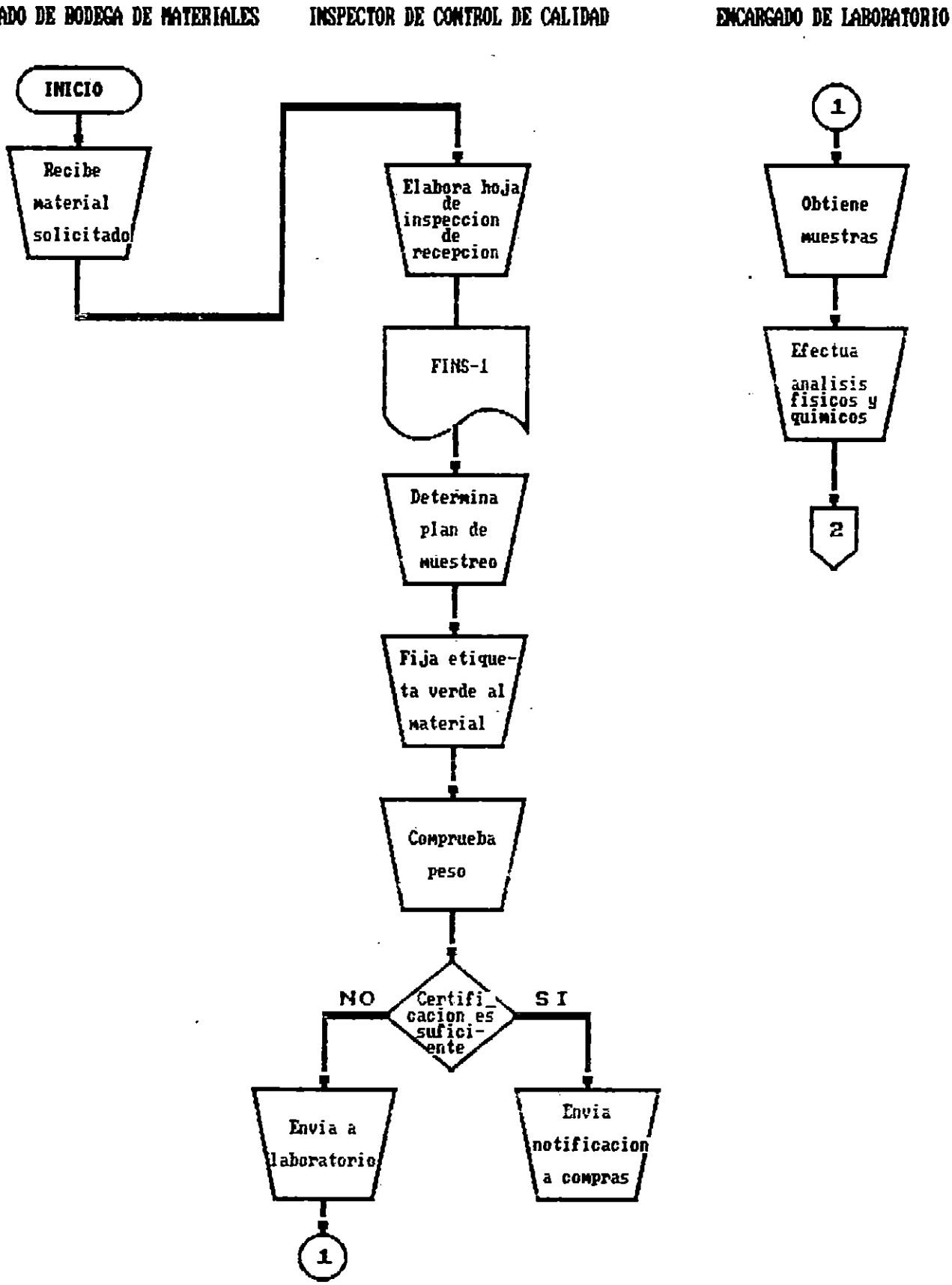
INDUSTRIA PLASTICA SALVADOREÑA

PASO No.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	RESPONSABLE	FORMULARIO
7.	Si no existe certificacion del proveedor, o se considera que no es suficiente, se procedera a efectuar las comprobaciones necesarias, relativas a naturaleza y caracteristicas del material, para lo cual sera enviado al laboratorio con instrucciones sobre las pruebas que estime necesarias.	Inspector de control de calidad	FINS-1
8.	Procede a obtener las muestras necesarias de acuerdo al plan de muestreo, para efectuar las pruebas que interesan.	Encargado de laboratorio	FINS-1
9.	Efectua los analisis fisicos y quimicos indicados en la hoja de inspeccion de recepcion y anota los resultados en dicha hoja.	Encargado de laboratorio	FINS-1
10.	A la vista del informe del laboratorio, anota los resultados en el Informe de Inspeccion de recepcion, de la cual se tomaran todos los datos necesarios para la confeccion de curvas y graficas estadisticas	Inspector de control de calidad	FINS-1 FINS-2
11.	Si el resultado es favorable, enviara una copia de la hoja de inspeccion al departamento de compras, donde quedara depositada para el registro y evaluacion de los proveedores.	Inspector de control de calidad	FINS-1
12.	Quita la etiqueta verde de "material detenido", reemplazandola por otra de color azul que significa "materia util", procediendo seguidamente a su ingreso oficial en el almacen de materias primas.	Inspector de control de calidad	
13.	Si el resultado de la inspeccion ha sido desfavorable, lo anota en la hoja de inspeccion de recepcion detallando las causas del rechazo, asimismo se anota en el Informe de inspeccion de recepcion.	Inspector de control de calidad	FINS-1 FINS-2

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA

PASO No.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	RESPONSABLE	FORMULARIO
14.	Reemplaza en el material la etiqueta de color verde por otra de color rojo que significa "material rechazado", quedando en espera de las instrucciones del departamento de compras, al cual se tendra que informar inmediatamente, para que se ponga en contacto con el proveedor y acordar la devolucion del material o la solucion que proceda.	Inspector de control de calidad	FINS-1

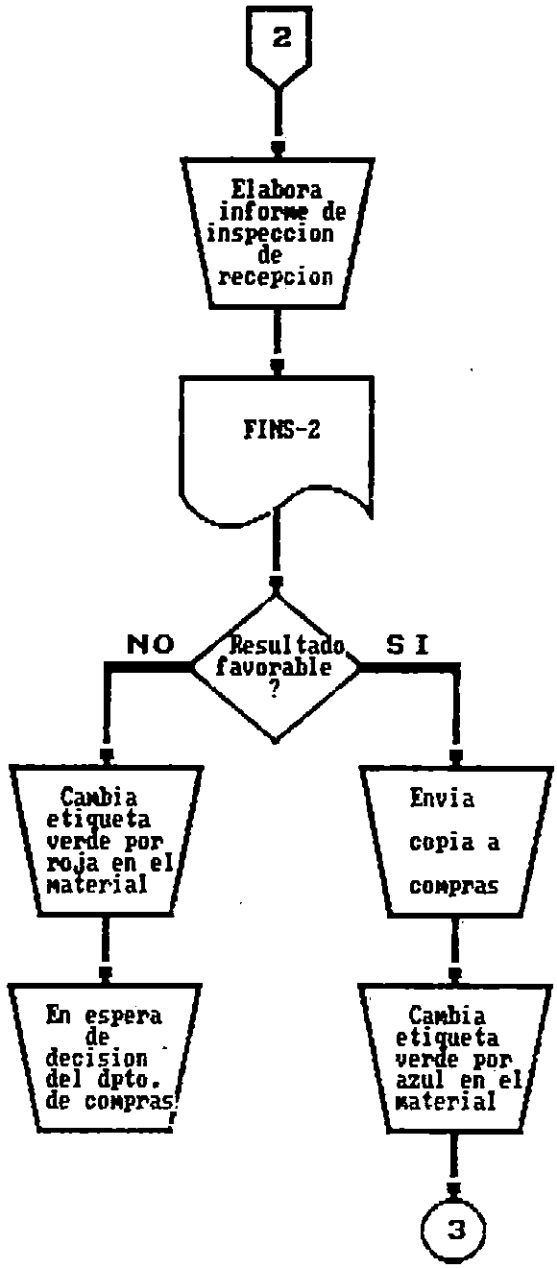
PROCEDIMIENTO:	CODIGO:	ELABORADO
Inspeccion de recepcion	PROINS-1	ENERO/93



PROCEDIMIENTO:	CODIGO:	ELABORADO
Inspeccion de recepcion	PROINS-1	ENERO/93

ENCARGADO DE BODEGA DE MATERIALES

INSPECTOR DE CONTROL DE CALIDAD



INDUSTRIA PLASTICA SALVADOREÑA

FINS-1

HOJA DE INSPECCION DE RECEPCION

No._____

FECHA:

PEDIDO:

FECHA DE PEDIDO:

PROVEEDOR:

DOCUMENTACION DE ENVIO:

TAMANO DEL PEDIDO:

DESIGNACION DEL MATERIAL:

NORMAS PARA EL MATERIAL

FECHA DE INSPECCION	PRUEBAS QUE HAN DE EFECTUARSE	LUGAR DE INSPECCION	RESULTADO

LOTE:	MUESTRA:	ACEPTAR CON:	RECHAZAR CON:	RESULTADO:

OBSERVACIONES:

ELABORO:

INSPECCIONO:

AUTORIZA:

FINS-2

INDUSTRIA PLASTICA SALVADOREÑA

INFORME DE INSPECCION DE RECEPCION

No._____

FECHA:

No.	MATERIAL	PEDIDO	PROVEEDOR	NO. DE FINS-1	LOTE	MUESTRA	ACEPTADOS	RECHAZADO	RESULTADO

ELABORO:

AUTORIZO:

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA A

FIMS-1

HOJA DE INSPECCION DE RECEPCION

No. 457

FECHA: 6/2/93

PEDIDO: 7890

FECHA DE PEDIDO: 4/12/92

PROVEEDOR: Solvay Polimers Fortilene. U.S.A

DOCUMENTACION DE ENVIO:
Especificaciones tecnicas, comercial invoice,
Poliza de importacion

TAMANO DEL PEDIDO:
200 sacos de 50 kg.
= 10000.kg.

DESIGNACION DEL MATERIAL:

Polietileno de alta densidad.
Material virgen de color blanco lechoso, en forma de pellets o chips o granulos.

NORMAS PARA EL MATERIAL

ICAITI 49007
4010

FECHA DE INSPECCION	PRUEBAS QUE HAN DE EFECTUARSE	LUGAR DE INSPECCION	RESULTADO
10/2/93	-La densidad debera estar comprendida entre 0.94 a 0.96	Laboratorio de control de calidad	Aprobado
	-La fraccion extraida por n-hexano a 50 g.C sera como maximo 2.6% (M/M)		Aprobado
	-La fraccion soluble en xileno a 25 g. C., serra como maximo 11.3%		Aprobado

LOTE:	MUESTRA:	ACEPTAR CON:	RECHAZAR CON:	RESULTADO:
200 sacos	13 sacos	0 sacos defectuosos	1 saco defectuoso	Aprobado

OBSERVACIONES:
Para el muestreo se uso las tablas de la ISO 2859 para un nivel reducido de inspeccion y un NCA DE 0.25. Cada muestra fue tomada de todas las partes del saco.

ELABORO: Juan Camaney
INSPECCIONO: Roberto Pueblo
AUTORIZA: Jose Menjivar

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA A

FINS-2

INFORME DE INSPECCION DE RECEPCION

No. RC-078

FECHA: 12/2/93

No.	MATERIAL	PEDIDO	PROVEEDOR	NO. DE FINS-1	LOTE	MUESTRA	ACEPTADOS	RECHAZADO	RESULTADO
1	Polietileno alta densid	7890	Solvays Polimers	457	200 sacos	13 sacos	200 sacos	0	Aceptado el lote
2	Poliestireno expandible	7900	Huntsman Chemical	479	100 sacos	8 sacos	100 sacos	0	Aceptado el lote

ELABORO: M.C.

AUTORIZO: G.C.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA B

FINS-1

HOJA DE INSPECCION DE RECEPCION

No. 457

FECHA: 6/2/93

PEDIDO: 678

FECHA DE PEDIDO: 4/12/92

PROVEEDOR: Hunstman Chemical corporation Alemania

DOCUMENTACION DE ENVIO:
Especificaciones tecnicas, comercial invoice, Poliza de exportacion

TAMANO DEL PEDIDO:
300 sacos de 50 kg.
= 15000 kg.

DESIGNACION DEL MATERIAL:

Poliestireno de uso general
Material virgen, transparente, en forma de pellets o chips o granulos.

NORMAS PARA EL MATERIAL

ICAITI 49007
4010

FECHA DE INSPECCION	PRUEBAS QUE HAN DE EFECTUARSE	LUGAR DE INSPECCION	RESULTADO
20/2/93	-La densidad debera estar comprendida entre 1.07 a 1.09	Laboratorio de control de calidad	Aprobado
	-El contenido maximo del monomero residual estireno sera de 1% (m/m)		Aprobado
	-El contenido de constituyentes volatiles, serra como maximo 2.7% (m/m)		Aprobado

LOTE:	MUESTRA:	ACEPTAR CON:	RECHAZAR CON:	RESULTADO:
300 sacos	8 sacos	0 sacos defectuosos	2 sacos defectuosos	Aprobado

OBSERVACIONES:
Para el muestreo se uso las tablas de la ISO 2859 para un nivel reducido de inspeccion y un NCA DE 2.5. Cada muestra fue tomada de todas las partes del saco.

ELABORO: Juan Camaney
INSPECCIONO: Roberto Pueblo
AUTORIZA: Jose Menjivar

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA B

FINS-2

INFORME DE INSPECCION DE RECEPCION

No. RC-078

FECHA: 12/2/93

No.	MATERIAL	PEDIDO	PROVEEDOR	NO. DE FINS-1	LOTE	MUESTRA	ACEPTADOS	RECHAZADO	RESULTADO
1	Poliestireno	678	Hunstman Chemical Corporation	457	300 sacos	8 sacos	200 sacos	0 sacos	Aceptado el lote

ELABORO: M.C.

AUTORIZO: G.C.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA C

FINS-1

HOJA DE INSPECCION DE RECEPCION

No. 0002

FECHA: 08/3/93

PEDIDO: 00203

FECHA DE PEDIDO: 26/2/93

PROVEEDOR: UNION CARBIDE POLYOLEFINS DIVISION

DOCUMENTACION DE ENVIO: COMERCIAL INVOICE, POLIZA DE EXPORTACION.

TAMANO DEL PEDIDO: 175 SACOS DE 50 KGS.

DESIGNACION DEL MATERIAL:

POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD
Material virgen de color Blanco lechoso, en forma de granulos

NORMAS PARA EL MATERIAL

ICAITI 49007

FECHA DE INSPECCION	PRUEBAS QUE HAN DE EFECTUARSE	LUGAR DE INSPECCION	RESULTADO
9/3/93	- Inspeccion visual - Calculo del Peso - Fabricacion de la primera piezaa - la densidad debe estar comprendida entre 0.91 y 0.94	Bodega de Materia Prima	
	- La fraccion extraida por n-hexano a 50 grados C. sera como maximo 2.6% (m/m) - La fraccion soluble en xileno a 25 grados C. sera com maximo 11.3%	Laboratorio de control de calidad	

LOTE:	MUESTRA:	ACEPTAR CON:	RECHAZAR CON:	RESULTADO:
175 sacos	5 sacos	0 sacos defectuosos	2 sacos defectuoso	Aprobado

OBSERVACIONES:

Para el muestreo se uso las tablas de la iso 2859 para un nivel reducido de inspeccion y un NCA de 4.0 %

ELABORO: Raul Aviles

INSPECCIONO: Raul Aviles

AUTORIZA: Gerente General

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA C

FINS-2

INFORME DE INSPECCION DE RECEPCION

No. 0003

FECHA: 9/3/93

No.	MATERIAL	PEDIDO	PROVEEDOR	NO. DE FINS-1	LOTE	MUESTRA	ACEPTADOS	RECHAZADO	RESULTADO
1	Polietileno de baja densidad	203	Union Carbide	0002	175 sacos	5 sacos	5 sacos	0 sacos	lote aceptado

ELABORO: RAUL AVILES

AUTORIZO: GERENTE GENERAL

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA D

FIMS-1 201

HOJA DE INSPECCION DE RECEPCION

No. 0001

FECHA: 15/3/93

PEDIDO: 00203

FECHA DE PEDIDO: 23/2/93

PROVEEDOR: HUTSMAN CHEMICAL CORPORATION

DOCUMENTACION DE ENVIO: COMERCIAL INVOICE, POLIZA DE EXPORTACION.

TAMANO DEL PEDIDO: 150 SACOS DE 50 KGS.

DESIGNACION DEL MATERIAL:

POLIPROPILENO MATERIAL VIRGEN COLOR BLANCO LECHOSO

NORMAS PARA EL MATERIAL

ICAITI 49007

FECHA DE INSPECCION	PRUEBAS QUE HAN DE EFECTUARSE	LUGAR DE INSPECCION	RESULTADO
15\3\93	- Inspeccion visual - Calculo del Peso - Fabricacion de la primera pieza - La densidad debera estar comprendida entre 0.880 y 0.913 - La fraccion extraida por n-hexano a la temperatura de reflujo, sera como maximo 9.8 % (m/m) - La fraccion soluble en xileno a 25 grados C, sera como maximo 9.8%	Bodega de Materia Prima Laboratorio de control de calidad	APROBADO

LOTE:	MUESTRA:	ACEPTAR CON:	RECHAZAR CON:	RESULTADO:
150 sacos	3 sacos	0 sacos defectuosos	2 sacos defectuosos	Aprobado

OBSERVACIONES:

Para el muestreo se uso las tablas de la ISO 2859 para un nivel reducido de inspeccion de un NCA de 6.5

ELABORO: Daniel Morales

INSPECCIONO: Daniel Morales

AUTORIZA: Gerente General

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA D

FINS-2

INFORME DE INSPECCION DE RECEPCION

No. 0001

FECHA: 12\ 3\93

No.	MATERIAL	PEDIDO	PROVEEDOR	NO. DE FINS-1	LOTE	MUESTRA	ACEPTADOS	RECHAZADO	RESULTADO
1	Polipropileno de baja densidad	621	Huntsman Chemical Corporation	0001	150 sacos	3 sacos	3 sacos	0 sacos	lote aceptado

ELABORO: DANIEL MORALES

AUTORIZO: GERENTE GENERAL

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA E

FIMS-1 203

HOJA DE INSPECCION DE RECEPCION

No. 457

FECHA: 6/2/93

PEDIDO: 690

FECHA DE PEDIDO: 3/2/92

PROVEEDOR: CELANESE MEXICANA

DOCUMENTACION DE ENVIO:
Especificaciones tecnicas, comercial invoice, Poliza de exportacion

TAMANO DEL PEDIDO:
25 BOLSAS JUMBO de 1000 kg.
= 25000 kg.

DESIGNACION DEL MATERIAL:

Resina PET (PoliEtilenTereftalato) "Tercel"
Material virgen, de color blanco en forma de pellets o chips o granulos.

NORMAS PARA EL MATERIAL

ICAITI 49007
4010

FECHA DE INSPECCION	PRUEBAS QUE HAN DE EFECTUARSE	LUGAR DE INSPECCION	RESULTADO
20/2/93	-Densidad -Nivel de acetaldehido -Viscosidad intrinsica 0.76 +/- 0.02 dl/gr -Grado de cristalinidad del material	Laboratorio de control de calidad	Aprobado

LOTE:	MUESTRA:	ACEPTAR CON:	RECHAZAR CON:	RESULTADO:
25 bolsas jumbo	2 bolsas jumbo	0 bolsas defectuosos	1 bolsa defectuosa	Aprobado

OBSERVACIONES:
Para el muestreo se uso las tablas de la ISO 2859 para un nivel reducido de inspeccion y un NCA DE 2.5. Cada muestra fue tomada de todas las partes de la bolsa.

ELABORO: Juan Camaney
INSPECCIONO: Roberto Pueblo
AUTORIZA: Jose Menjivar

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA E

FINS-2

INFORME DE INSPECCION DE RECEPCION

No. 0001

FECHA: 12\ 3\93

No.	MATERIAL	PEDIDO	PROVEEDOR	NO. DE FINS-1	LOTE	MUESTRA	ACEPTADOS	RECHAZADO	RESULTADO
1	Resina PET	690	Celanese Mexicana	457	25 bolsas	2 bolsas	2 bolsas	0 bolsas	lote aceptado

ELABORO: DANIEL MORALES

AUTORIZO: GERENTE GENERAL

B. INSPECCIÓN DEL PROCESO:

Esta inspección tiene como objeto impedir que se fabriquen productos de calidad inaceptables. Proporciona datos para tomar decisiones sobre el producto (aceptación o rechazo) y también sobre el proceso (seguir o parar).

Las modalidades de inspección del proceso, que se usaran para los productos plásticos son, en su orden:

- Inspección de la primera unidad producida
- Inspección por el operario
- Inspección volante

La inspección de la primera unidad se realiza sobre los primeros articulos producidos después de la preparación o ajuste del proceso de fabricación.

Se inspeccionan las caracteristicas afectadas por el proceso. El objetivo es detectar defectos de tipo no aleatorio lo mas pronto posible, es decir los defectos que se repiten unidad tras unidad. Puede tratarse de defectos debidos a una preparación defectuosa de la maquina, instalación del molde, mala calibración del instrumento de medición o a una interpretación errónea de las instrucciones dadas.

La inspección por el operario significa que el propio operador lleva a cabo el examen durante el proceso de

fabricación. Los individuos clave en las practicas de control del proceso son los hombres y mujeres quienes realmente los producen, todos los procedimientos giran a su alrededor, puesto que es por ellos y a través de ellos que las actividades de control del proceso se deben realizar.

La inspección volante consiste en un muestreo periódico a medida que va avanzando el lote. El inspector examina las unidades de mas reciente fabricación. Cuando se detectan defectos se examinan todas las unidades producidas a continuación de la ultima inspección, debiendo tomar medidas correctoras. La figura siguiente muestra la secuencia para inspeccionar los productos plásticos durante su fabricación:

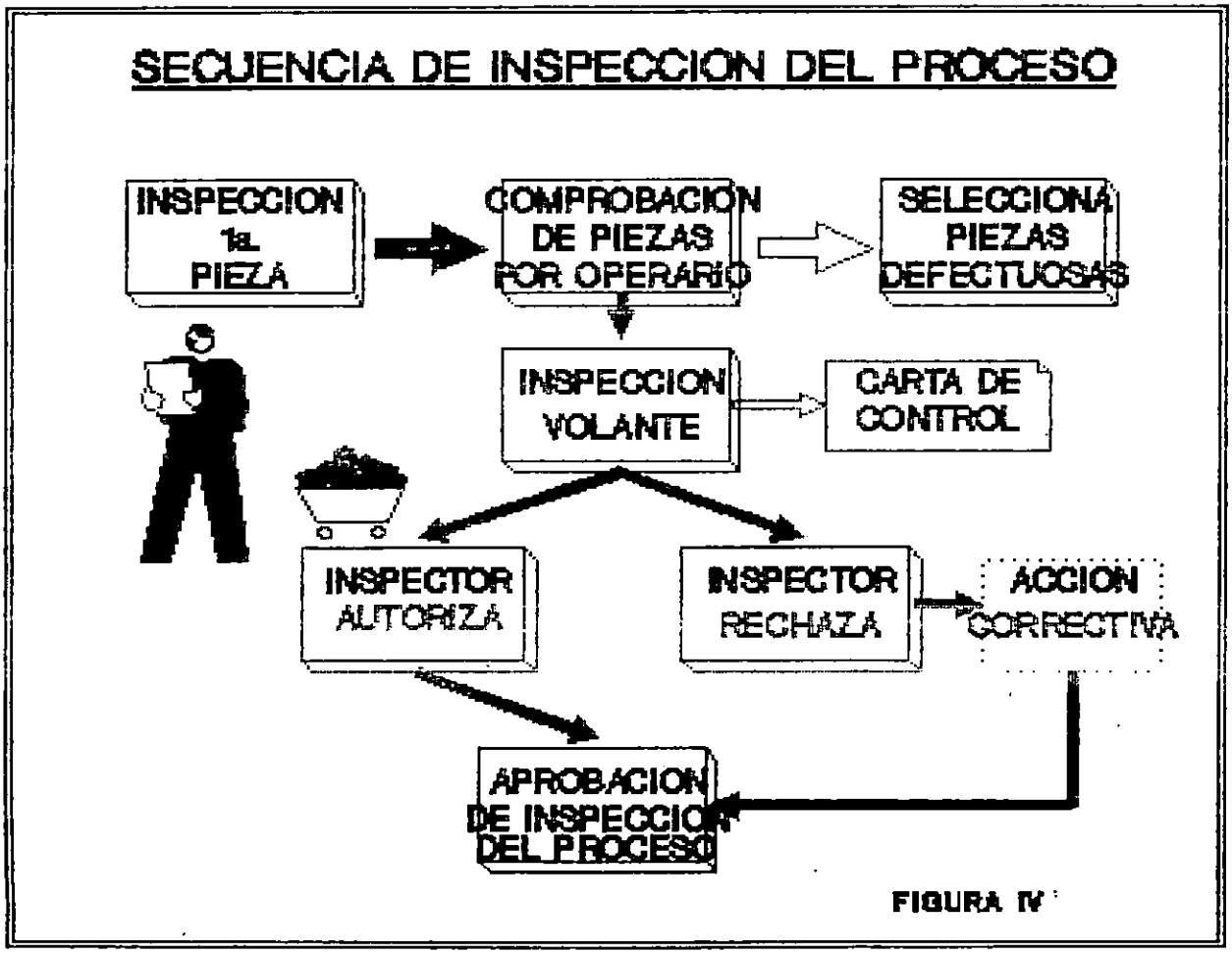


FIGURA IV

Es importante mencionar que la inspección en el proceso comprende el control en el lugar mismo de la elaboración, de modo que la discrepancia con las especificaciones de la calidad puedan ser corregidas, evitando la fabricación de producto defectuoso, asegurando la provisión completa de la calidad esperada para el cliente.

Los procedimientos de control del proceso cubren totalmente un ciclo de manufactura de los productos plásticos, en el que la materia prima se transforma en un producto terminado.

En cada una de las modalidades de inspección del proceso para productos plásticos, se utilizaran diferentes métodos, los cuales se detallan a continuación:

Métodos de Inspección:

En la inspección de la primera unidad se usaran los métodos:

- Medición: consiste en la determinación del valor numérico de una característica con ayuda de un instrumento.

- Control de "pasa y no pasa": consiste en el uso de calibres de limite fijo para determinar si una característica esta por encima o por debajo de un valor determinado.

- Método visual: Es la aplicación del ojo humano para determinar si el color o el acabado de una superficie son aceptables.

En la inspección por el operario, el propio operario inspecciona el elemento durante el trabajo o inmediatamente después y es responsable de decidir si la unidad cumple o no los requisitos de calidad; utilizando para ello el método visual. Esta forma de inspección suele llamarse Autoinspección.

La inspección por el operario ayuda a tomar con mayor rapidez medidas correctoras, lo que contribuye a reducir los defectos, también contribuye a hacer mas interesante la labor de este. En la mayoría de operaciones la naturaleza del proceso automático, hace que quede tiempo disponible.

Lo anterior hace que la inspección posterior (volante) sea realizada con menor intensidad y en algunas operaciones, después de darle el entrenamiento apropiado al operario, la inspección volante dejara de ser necesaria, o en su defecto ser realizada por el mismo operario.

EXPLICACION DE LA TECNICA ESTADISTICA A EMPLEARSE PARA LA INSPECCION DEL PROCESO:

La inspección volante empleara también el método visual, la medición y el control de "pasa no pasa", dependiendo de la característica a medir. Pero haciendo uso de técnicas estadísticas, para lo cual utilizara un gráfico de control, técnica desarrollada por SHEWART, el cual consiste en un método gráfico para evaluar si un proceso esta o no en un

"estado de control estadístico", siendo una técnica por medio de la cual se puede seguir el proceso y describir gráficamente las variaciones que experimenta con el tiempo, permitiendo detectar y eliminar rápidamente las causas asignables de variación.

En un gráfico de control hay una línea central con un limite de control a cada lado. La línea central representa el valor en torno al cual se distribuirán las mediciones aleatoriamente. Los limites de control son los valores entre los cuales deben distribuirse. Si aparece una causa asignable de variación, se sobrepasará uno de los limites de control. De esta manera, el gráfico de control da la señal de alarma cuando se produce un cambio dentro del proceso de fabricación.

Cuando se usa un gráfico de control, se toman subgrupos (muestras) del proceso de fabricación. A partir de las mediciones se calculan ciertos parámetros estadísticos. Estos se representan cronologicamente en el gráfico. Si las configuraciones se distribuyen aleatoriamente dentro de los limites de control, se dice que el proceso esta "bajo control".

El tipo de gráfico de control que se usara para los productos plásticos es el gráfico para atributos, debido a que muchas características de calidad de estos productos no

se pueden describir exactamente asignandoles valores, evaluandose solamente si esta o no conforme con las especificaciones; por otra parte es necesario inspeccionar varias características, lo cual de hacerse resultaría antieconómico, además de llevar mucho tiempo el construir gráficas de control para cada variable.

Los datos serán clasificados en base al numero de artículos que esta conformes con todas las especificaciones y el numero de artículos que no están conformes con una o varias de las especificaciones, para lo cual serán considerados como defectuosos.

Existen diferentes tipos de gráficos de control para datos sobre atributos, el que tiene mayor aplicación para ser usado en los productos plásticos es la carta "P" que sirve para controlar la fracción de unidades defectuosas en muestras de tamaño fijo o variable. Los datos se representan por el valor de su fracción o por el porcentaje que no cumple con los requisitos. La fracción defectuosa es el valor que se obtiene al dividir el numero de unidades que presentan defectos, entre el numero total de unidades inspeccionadas. el porcentaje defectuoso es la representación en porcentaje del valor anterior decimal.

El calculo de la carta P será a partir de una serie de muestras de un tamaño constante, las cuales se seleccionaran

cada hora del proceso de producción, el procedimiento a seguir para establecer esta gráfica en los productos plásticos se presenta a continuación:

1. Determinar cual es la característica o características de calidad que se deba controlar.

2. Seleccionar un numero conveniente de muestras del producto que se trate. El numero de muestras puede ser variable, en lo posible se usara una muestra de 25 muestras. El numero de unidades individuales de la muestra será de 20, las cuales serán tomadas cada hora en forma continua y secuencial; los datos se irán registrando en el mismo orden en que se vayan tomando.

3. Calcular la fracción defectuosa de cada muestra (p').

$$p' = p / n$$

donde:

p: unidades defectuosas

n: tamaño de muestra

4. Calcular el valor de la fracción defectuosa promedio ($\bar{p}$)

$$\bar{p} = \Sigma p / k$$

donde:

k: numero de muestras

5. Calcular los limites de control:

LIMITE DE CONTROL SUPERIOR (LCS):

$$LCS = \bar{p} + 3 \sqrt{[(\bar{p} \times (1 - \bar{p})) / n]}$$

LIMITE DE CONTROL INFERIOR (LCI):

$$LCI = \bar{p} - 3 \sqrt{[(\bar{p} \times (1 - \bar{p})) / n]}$$

6. Elaborar el gráfico de control, dibujando la línea central ($\bar{p}$) y los limites de control (LCS, LCI), representar los valores obtenidos cada hora (p') en el gráfico, unir los puntos con líneas rectas.

7. Examinar los valores de la fracción defectiva de cada muestra en relación a los limites de control. Determinar si existe algún factor que amerite una acción correctiva, antes de que estos limites se acepten.

8. Emplear la gráfica de control para la producción activa, como una guía para controlar las caracteristicas de calidad de que se trate.

La carta de control permite visualizar la calidad del producto y del proceso de fabricación, informando al operador de todo cambio e indicándole si es necesario un ajuste para mantener el nivel de calidad exigido.

Asimismo el propósito de hacer una gráfica de control para los productos plasticos es determinar, sobre la base de

los movimientos de los puntos, que clase de cambios han tenido lugar en el proceso de producción. En consecuencia, para usar efectivamente la gráfica de control, se tiene que fijar los criterios para evaluar lo que consideramos una anormalidad. Cuando un proceso de producción esta en un estado controlado, significa que:

a) Todos los puntos se encuentran dentro de los limites de control.

b) El agrupamiento de puntos no adquiere una forma en particular.

En consecuencia, se sabe que se ha desarrollado una anormalidad si:

a) Algunos puntos están fuera de los limites de control.

b) Los puntos adquieren alguna clase de forma o tendencia determinada, aun cuando todos están dentro de los limites de control.

Cuando se encuentran puntos fuera de los márgenes especificado, se debe averiguar los factores responsables de las anormalidades y corregirlos de manera que no se presenten otra vez los mismos problemas.

Dicho de otra manera, la gráfica de control es útil para revisar con los resultados, identificar la causa de las anormalidades y después elaborar formas para eliminar estas

causas. Al usar las gráficas de control, se va de los resultados al origen y se corrige o elimina los factores que han causado los problemas.

EVALUACIÓN DE ESPECIFICACIONES:

La técnica anterior será aplicada, por igual a las empresas A, B, C, D, y E en sus productos envases, bolsas plásticas, artículos del hogar, tuberías y accesorios y artículos para la industria; para evaluar las especificaciones en cada uno de los productos.

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN DEL PROCESO:

A continuación se presenta el procedimiento y los formularios a aplicar en el control de el producto durante su proceso de fabricación, para poder detectar los defectos al momento que ocurren y sugerir acciones correctivas inmediatamente. Posteriormente se brinda un ejemplo aplicado a cada una de las empresas analizadas, A, B, C, D y E:

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA

UNIDAD:
UNIDAD DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

PROCEDIMIENTO:
Inspeccion de proceso

CODIGO:
PROINS-2

OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO:

Establecer una rutina que permita detectar defectos lo antes posible, para tomar acciones correctivas que impidan la fabricacion de productos defectuosos.

ELABORADO:
ENERO / 93

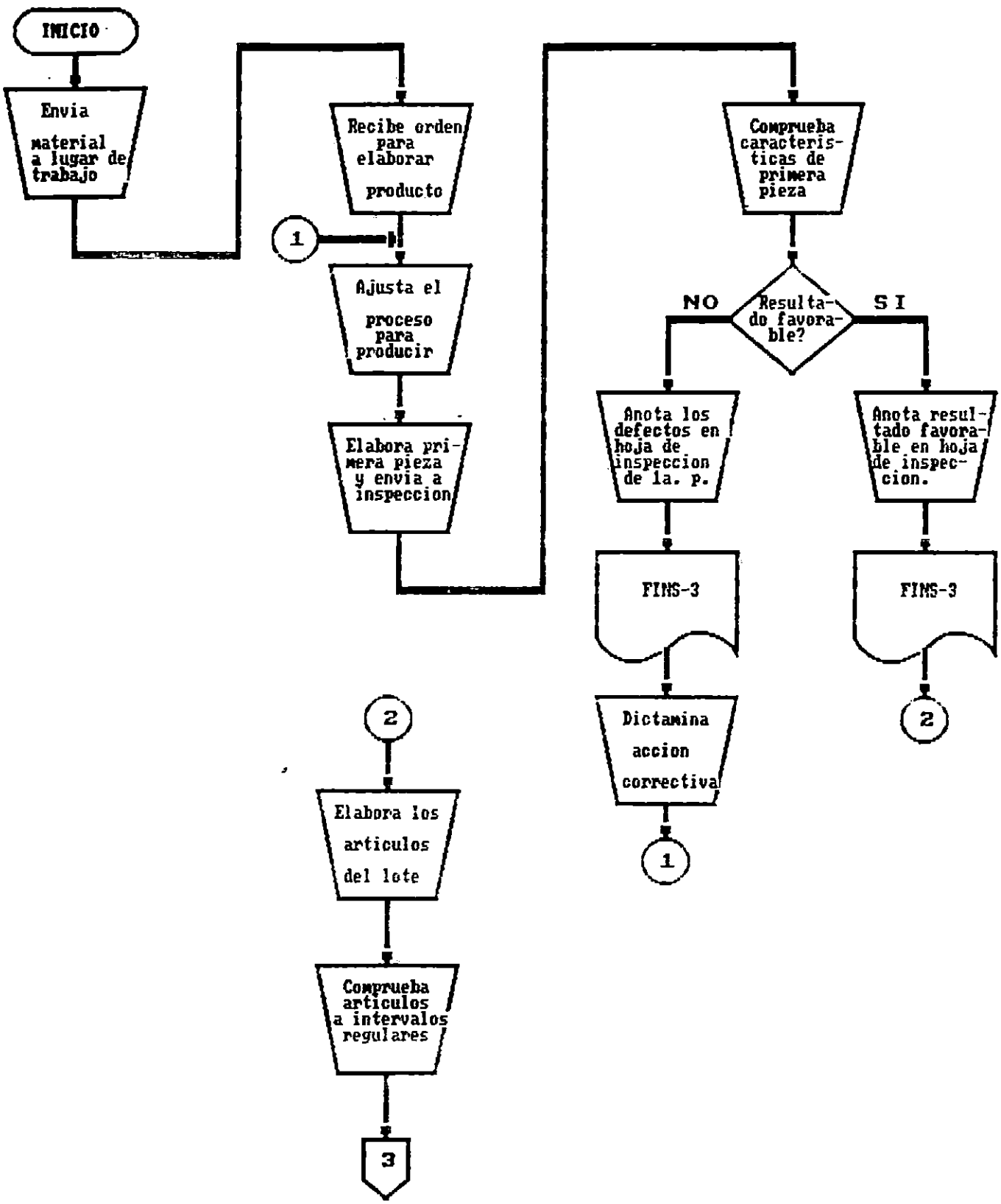
REVISADO:

PASO No.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	RESPONSABLE	FORMULARIO
1.	Una vez sacado el material de bodega, sera enviado con la informacion correspondiente al departamento en que sera realizada la operacion.	Encargado de bodega de materiales	FNOT-1
2.	Recibe en el area de manufactura la orden para elaborar el producto, para lo cual se le suministrara el utilaje y herramientas necesarias.	Operario	FNOT-1
3.	Ajusta el proceso para la obtencion de la primera pieza, y procede seguidamente a llevarla a cabo.	Operario	FNOT-1
4.	Efectuado el trabajo, envia la primera pieza a inspeccion, acompanada de la hoja de especificaciones tecnicas, debiendose seguidamente proceder a su inspeccion.	Operario	FNOT-1
5.	Comienza la inspeccion por identificar las caracteristicas de la pieza por el metodo visual, y a continuacion comprueba la coincidencia con las especificaciones, empleando los elementos de medida necesarios.	Inspector de control de calidad	FNOT-1
6.	Si el resultado es favorable, lo anota asi en la hoja de inspeccion de primera pieza, firmando en el lugar correspondiente y devuelve la informacion al departamento que efectua la operacion, para que el operario pueda continuar produciendo.	Inspector de control de calidad	FINS-3

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA

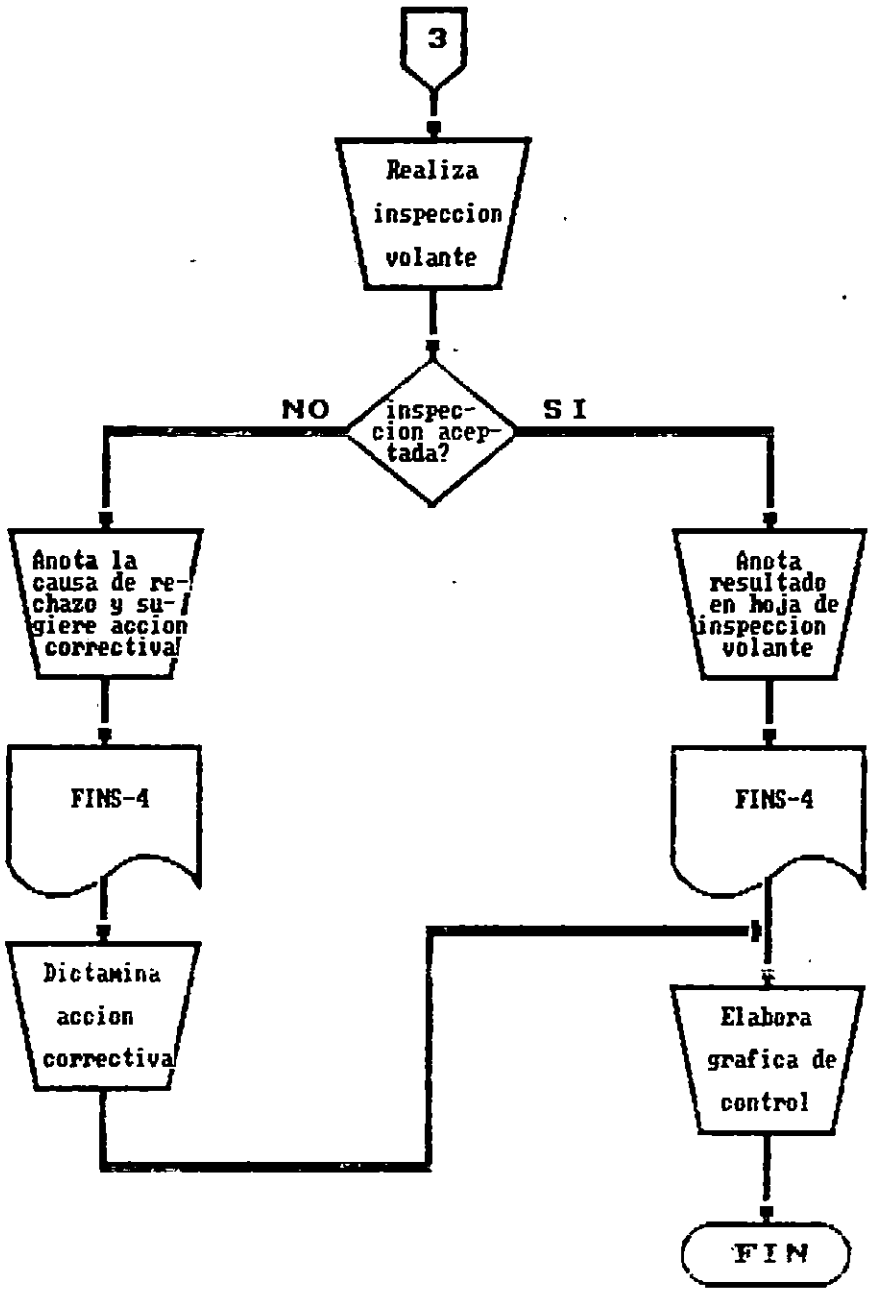
PASO No.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	RESPONSABLE	FORMULARIO
7.	Procede entonces a elaborar todas las piezas que constituyen el lote.	Operario	
8.	Si el resultado de la inspeccion de la primera pieza es desfavorable, lo anota en el lugar correspondiente de la hoja de inspeccion de la primera pieza, senala los defectos observados y dictamina la accion correctiva que debe tomarse, para que de acuerdo con ello se proceda a elaborar una nueva primera pieza, la cual debera pasar por el proceso de inspeccion y aprobacion nuevamente.	Inspector de control de calidad	FINS-3
9.	Comprueba su trabajo a intervalos regulares; si descubre algun defecto, procede a corregir el proceso, este nuevo ajuste debera ser aprobado por inspector de control de calidad.	Operario	
10.	Realiza inspeccion volante, comprobando el numero de piezas que se requieran, a los intervalos especificados, para ello elaborara y usa la grafica de control del proceso; los articulos se pueden tomar consecutivamente o bien al azar, dependiendo de las circunstancias del trabajo.	Inspector de control de calidad	FINS-4
11.	Si no se presenta algun rechazo en la inspeccion volante, hace la separacion de todas las piezas procesadas desde su inspeccion anterior, anota los resultados en la hoja de inspeccion volante y deja que la produccion continue.	Inspector de control de calidad	FINS-4
12.	Si en la inspeccion volante, se encuentra algun defecto, se notifica inmediatamente para que se corriga el proceso. Anota en la hoja de inspeccion volante la causa del rechazo. Las piezas que se hayan acumulado desde la ultima inspeccion se colocan a un lado para ser seleccionadas.	Inspector de control de calidad	FINS-4

PROCEDIMIENTO:	CODIGO:	ELABORADO
Inspeccion del proceso	PROINS-2	ENERO/93



PROCEDIMIENTO:	CODIGO:	ELABORADO
Inspeccion del proceso	PROINS-2	ENERO/93

INSPECTOR DE CONTROL DE CALIDAD



FINS-3

INDUSTRIA PLASTICA SALVADOREÑA

HOJA DE INSPECCION DE PRIMERA PIEZA

No._____

FECHA:

DEPARTAMENTO:

MAQUINA:

OPERACION:

PEDIDO	ARTICULO	OPERARIO	RESULTADO	INSPECTOR	FECHA INSPEC.	OBSERVACIONES

FIMS-4

INDUSTRIA PLASTICA SALVADOREÑA

HOJA DE INSPECCION VOLANTE

No._____

FECHA:

PEDIDO:

CLIENTE:

TAMANO DEL PEDIDO:

TAMANO DEL LOTE:

ARTICULO:

OPERACION:

NUMERO DE MUESTRA	HORA	TAMANO DE MUESTRA	ACEPTADOS	RECHAZADOS	INSPECTOR	OBSERVACIONES
PRIMERA MUESTRA						

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA A

FIMS-3

HOJA DE INSPECCION DE PRIMERA PIEZA

No. PI-099

FECHA: 12/2/93

DEPARTAMENTO: Departamento de inyectado

MAQUINA: ARBURG A-305-02

OPERACION: Inyectado de envases

PEDIDO	ARTICULO	OPERARIO	RESULTADO	INSPECTOR	FECHA INSPEC.	OBSERVACIONES
PD-047	Envase plast.	Miguel H.	Aprobado	Juan Gonzales	13/2/93	Se uso la hoja de especificaciones FH01-1 No. 93-245 en la elab. y verif. del pr.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA A

FIMS-4

HOJA DE INSPECCION VOLANTE

No. IV-877

FECHA: 13/2/93

PEDIDO: PD-847

CLIENTE: MOLSA

TAMAÑO DEL PEDIDO: 100000 unidades

TAMAÑO DEL LOTE: 5000 unidades

ARTICULO: Envase plastico para aceite comestible

OPERACION: Inyectado de envases

NUMERO DE MUESTRA	HORA	TAMAÑO DE MUESTRA	ACEPTADOS	RECHAZADOS	INSPECTOR	OBSERVACIONES
PRIMERA MUESTRA	8:00 am	20 unidades	19	1	Juan Gonzales	Defectos en el espesor, se sugirio medida correctora con ajuste de maq.
2a. M.	9:00 am	20 unidades	20	0	Juan Gonzales	
3a. M.	10:00 am	20 unidades	18	2	Juan Gonzales	Rechazados por facturas visibles
4a. M.	11:00 am	20 unidades	19	1	Juan Gonzales	Presentaba distorsiones, se reajusto la maquina
5a. M.	12:00 am	20 unidades	20	0	Juan Gonzales	
6a. M.	1:00 pm	20 unidades	20	0	Juan Gonzales	
7a. M.	2:00 pm	20 unidades	20	0	Juan Gonzales	
8a. M.	3:00 pm	20 unidades	18	2	Juan Gonzales	Fueron rechazados por presentar ampolladuras, el molde fue reparado.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA B

FIMS-3

HOJA DE INSPECCION DE PRIMERA PIEZA

No. PI-099

FECHA: 12/2/93

DEPARTAMENTO: Departamento de inyectado

MAQUINA: ARBURG A-150-099

OPERACION: Inyectado de maneral (pala)

PEDIDO	ARTICULO	OPERARIO	RESULTADO	INSPECTOR	FECHA INSPEC.	OBSERVACIONES
PD-34	Maneral para pala	Roger H.	Aprobado	Mario Coto	15/3/93	

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA B

FIMS-4

HOJA DE INSPECCION VOLANTE

No. IV-077

FECHA: 13/2/93

PEDIDO: PD-34

CLIENTE: HECASA

TAMANO DEL PEDIDO: 5000 unidades

TAMANO DEL LOTE: 1000 unidades

ARTICULO: Maneral para pala

OPERACION: Inyectado de maneral

NUMERO DE MUESTRA	HORA	TAMANO DE MUESTRA	ACEPTADOS	RECHAZADOS	INSPECTOR	OBSERVACIONES
PRIMERA MUESTRA	8:00 am	30 unidades	28	2	Mario Coto	Presenta defectos de escurrido en el acople con la madera
2a. M.	9:00 am	30 unidades	29	1	Mario Coto	Tiene distorsiones y decoloraciones
3a. M.	10:00 am	30 unidades	30	0	Mario Coto	

FINS-3

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA C

HOJA DE INSPECCION DE PRIMERA PIEZA

No. 0841

FECHA: 3/9/93

DEPARTAMENTO: DE SELLADO

MAQUINA: SELLADORA

OPERACION: SELLADO DE EXTREMO DE BOLSA

PEDIDO	ARTICULO	OPERARIO	RESULTADO	INSPECTOR	FECHA INSPEC.	OBSERVACIONES
203	BOLA PLASTICA	CARLOS MEJIA	APROBADO	RAUL AVILES	9/3/93	Se uso la hoja de especificacion FH01-1 No0001

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA C

FDMS-4

HOJA DE INSPECCION VOLANTE

No. 0001

FECHA: 18/3/93

PEDIDO: 203

CLIENTE: LA SURTIDORA S.A.

TAMANO DEL PEDIDO: 50,000

TAMANO DEL LOTE: 18,000

ARTICULO: BOLSA OLASTICA COMERCIAL DE 51X36 COLOR BLANCA

OPERACION: SELLADO DE UN EXTREMO

NUMERO DE MUESTRA	HORA	TAMANO DE MUESTRA	ACEPTADOS	RECHAZADOS	INSPECTOR	OBSERVACIONES
PRIMERA MUESTRA	9:00	125	105	20	RAUL AVILES	Variacion de la temperatura de selladora.
SEGUNDA MUESTRA	11:00	125	108	17	RAUL AVILES	" " "
TERCERA MUESTRA	13:00	125	106	19	RAUL AVILES	Fisuras y variacio de color.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA D

FINS-3

HOJA DE INSPECCION DE PRIMERA PIEZA

No. 0001

FECHA: 16/3/93

DEPARTAMENTO: DE EXTRUSION

MAQUINA: EXTRUSORA

OPERACION: EXTRUSION DE PAJILLA

PEDIDO	ARTICULO	OPERARIO	RESULTADO	INSPECTOR	FECHA INSPEC.	OBSERVACIONES
621	PAJILLA	JUAN LUNA	APROBADO	DANIEL MORALES	16/3/93	Se uso la hoja de especificacion FNOI-1 No0001 en la elaboracion.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA D

FIMS-4

HOJA DE INSPECCION VOLANTE

NO. 0001

FECHA: 23/3/93

PEDIDO: 621

CLIENTE: REFRESCOS S.A.

TAMAÑO DEL PEDIDO: 50 FARDOS de 100 bolsas de 50 paj. 250000 pajillas

TAMAÑO DEL LOTE: 5400 pajillas

ARTICULO: PAJILLA PLASTICA DE USO COMERCIAL

OPERACION: EXTRUSION DE PAJILLA

NUMERO DE MUESTRA	HORA	TAMAÑO DE MUESTRA	ACEPTADOS	RECHAZADOS	INSPECTOR	OBSERVACIONES
PRIMERA MUESTRA	8:30	200	190	10	DANIEL MORALES	Ajustar la maquina para uniformizar longitud y espesor
SEGUNDA MUESTRA	9:30	200	195	5	DANIEL MORALES	
TERCERA MUESTRA						

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA E

FDMS-3

HOJA DE INSPECCION DE PRIMERA PIEZA

No. PI-099

FECHA: 12/2/93

DEPARTAMENTO: Departamento de inyeccion-soplado

MAQUINA: AOKI 250LL-50

OPERACION: Inyectado-soplado de bote

PEDIDO	ARTICULO	OPERARIO	RESULTADO	INSPECTOR	FECHA INSPEC.	OBSERVACIONES
PD-790	Bote de 250 ml	Romeo Reyes	Aprobado	Ing. Claros	8/3/93	Se uso la hoja de especif. FNOT-1 No. 93-120 en la elaboracion y verificac. del p.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA E

FIMS-4

HOJA DE INSPECCION VOLANTE

NO. IV-077

FECHA: 13/2/93

PEDIDO: PD-790

CLIENTE: ROBERTONI

TAMAÑO DEL PEDIDO: 200000 unidades

TAMAÑO DEL LOTE: 35000 unidades

ARTICULO: Bote de 250 ml

OPERACION: Inyectado- soplado de bote

NUMERO DE MUESTRA	HORA	TAMAÑO DE MUESTRA	ACEPTADOS	RECHAZADOS	INSPECTOR	OBSERVACIONES
PRIMERA MUESTRA	8:00 am	50 unidades	47	3	Ing. Claros	Los defectos se deben a una mala colocacion del molde
2a. M.	9:00 am	50 unidades	50	0	Ing. Claros	El defecto anterior fue corregido
3a. M.	10:00 am	50 unidades	50	0	Ing. Claros	

C. INSPECCIÓN FINAL:

Esta se realiza a continuación de la etapa final de fabricación. Su finalidad es evitar que se envíen a los clientes productos defectuosos.

Es necesario verificar inspecciones y evaluaciones de la calidad al final de la línea, asimismo es importante hacer estimaciones de buen funcionamiento y pruebas de calidad enfocadas al cliente, utilizando métodos de ensayo. Por otra parte, debe evaluarse el material que no es completamente aceptable y determinar lo que se deba hacer con el. El ultimo paso es determinar que acción correctiva es necesario aplicar.

Los lotes que han sido terminados se canalizan hacia el área de inspección final, la que estará provista de los equipos de medición necesarios.

A cada lote que llegue a la inspección final se le tomaran los datos; para fines de una acción correctiva y con el objeto de reducir al mínimo la conservación de registros que se requieren, se conservaran únicamente los datos detallados de los trabajos que aparezcan malconformados.

Se hará un registro diario de los resultados, por los inspectores finales, anotandose los datos del numero total de los trabajos aceptados y rechazados; y en el caso de los

lotes malconformados se anotara el numero de la especificación técnica, el tamaño del lote, la cantidad revisada, la cantidad rechazada, la operación que resulte responsable de cada defecto y la clase de defecto.

La figura siguiente muestra la secuencia a utilizar para la inspección final de los productos plásticos:

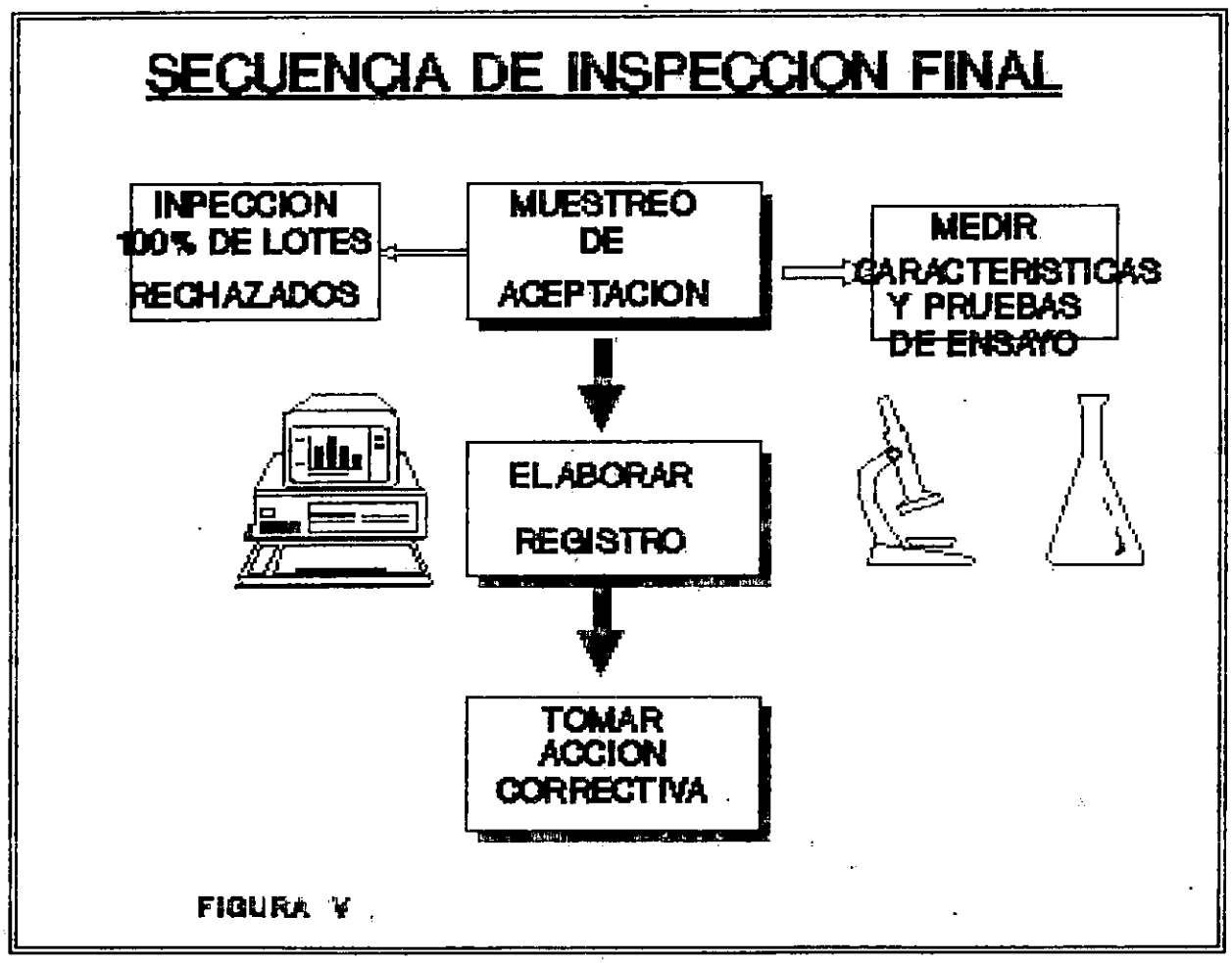


FIGURA V

Métodos de inspección:

Los métodos que serán utilizados para controlar los productos plásticos terminados son:

- Medición.
- Control de "pasa y no pasa".
- Método visual.
- Pruebas de ensayo, destructivas y no destructivas.

EXPLICACIÓN DE TÉCNICA ESTADÍSTICA A EMPLEAR EN LA INSPECCIÓN FINAL:

La técnica a emplear para el control de los productos plásticos terminados, es un plan de muestreo de aceptación por atributos, específicamente las tablas de la ISO 2859 (o MIL-STD-105D), la cual ya fue explicada en la inspección de recepción.

EVALUACIÓN DE ESPECIFICACIONES:

Las especificaciones que serán evaluadas en el producto terminado con la inspección final, en las empresas A, B, C, D y E; en los productos envases, bolsas plásticas y artículos del hogar se detallaran a continuación, es importante señalar que dichas especificaciones poseen correspondencia con la norma ICAITI 49007:

1. Capacidad del envase:

La capacidad del envase debe ser la especificada por el fabricante; se considera que los envases cumplen con lo especificado cuando la capacidad promedio de los envases ensayados cumple con lo especificado por el fabricante.

2. Masa del envase vacío:

La masa del envase vacío deberá ser la especificada por el fabricante del mismo, con las tolerancias que se indican a continuación:

MASA DEL ENVASE VACÍO (GRAMOS)	TOLERANCIA (PORCENTAJE)
Hasta 25	+/- 10
Mayor de 25 hasta 100	+/- 7.5
Mayor de 100	+/- 5

3. Características dimensionales:

Las características dimensionales, altura, diámetro, largo, ancho, espesor u otras, deben ser las especificadas por el fabricante; se considera que los envases cumplen con lo especificado cuando el promedio de cada característica dimensional, considerando los envases ensayados cumple con lo especificado por el fabricante del envase.

4. Resistencia a la caída:

Las botellas y garrafones de plástico deberán pasar la prueba de resistencia a la caída que se describe en la norma ICAITI 49008; para otras formas de envases, tales como vasos o cajas de plástico, el proveedor y el comprador, de común acuerdo, podrán especificar las condiciones de resistencia a la caída.

5. Resistencia al escurrido de productos líquidos a través de la tapadera de rosca:

Los envases con tapadera de rosca para productos líquidos deberán pasar la prueba de resistencia al escurrido que se indica en la norma ICAITI 49008.

6. Otras características físicas:

Las características físicas tales como permeabilidad a gases, resistencia al impacto, resistencia a la tracción, resistencia a la grasa, índice de transmisión de humedad, resistencia al proceso con calor, u otras características físicas o químicas, deberán ser especificadas de común acuerdo entre el comprador y el vendedor, para cada tipo especifico de envase, tomando en cuenta las características físicas y químicas del producto a envasar.

7. Presencia de defectos:

Los envases deberán estar libres de defectos tales como, rebabas, ampolladuras, fisuras o grietas, fracturas, rebor-

des, señales de fluidez, distorsiones, exudaciones, decoloraciones, desuniformidad del color en el caso de envases coloreados, u otras irregularidades que afecten su apariencia, o el uso al que están destinados; además deberán estar completamente limpios.

8. Embalaje:

Los envases plásticos se deben empacar en embalajes apropiados que los protejan de daños mecánicos de cualquier índole y eviten la contaminación de los mismos.

9. Rotulado:

La información relacionada con el envase deberá ir en un rotulo o etiqueta adherido o impreso en cada uno de los embalajes, dicho rotulo o etiqueta deberá indicar como mínimo lo siguiente:

a) La designación del envase.

b) En el caso de envases con tapadera deberá indicarse el material de que esta fabricada la tapadera y el tipo de tapadera.

c) Numero de envases en cada embalaje.

d) El color del envase, cuando sea el caso.

e) La identificación del lote de fabricación, asi como el año, mes y dia de fabricación.

f) El nombre o razón social del fabricante, asi como la dirección o el apartado postal.

g) El país de origen.

10. Almacenamiento y Transporte:

Las condiciones de almacenamiento y transporte cumplirán con las normas higiénico-sanitarias que rijan en el país.

Debido a que las empresas B y D también fabrican tuberías y accesorios plásticos y artículos para la industria, es necesario establecer que especificaciones serán evaluadas en estos productos cuando estén terminados, usándose para ello la inspección final. Las características a evaluar se presentan a continuación, siendo necesario señalar que estas poseen equivalencia con la norma ICAITI 19003 en algunos de sus apartados:

1. Aspecto:

Las superficies interiores, como las exteriores de los tubos deberán ser lisas y homogéneas a lo largo de toda su extensión, además deberán estar libres de cualquier defecto apreciable a simple vista, tales como: grietas, agujeros, incrustaciones de material extraño, ampolladuras y otros defectos superficiales similares.

Los tubos deberán ser prácticamente uniformes en su color, opacidad, densidad y otras propiedades físicas.

2. Diámetros exteriores:

Los tubos deberán cumplir con las especificaciones para el diámetro exterior establecidas de común acuerdo entre el consumidor y el fabricante.

3. Espesores de pared:

Los tubos cuando sean medidos de acuerdo con el procedimiento descrito en la norma ICAITI 19002 h1 deberán cumplir con las especificaciones del espesor de pared establecidas.

4. Excentricidad:

Los tubos cuando sean medidos en cualquier sección transversal, no deberán mostrar una excentricidad mayor del 12%.

5. Longitud del tubo:

Cualquier longitud del tubo que se convenga no deberá variar en mas de +/- 0.025 m.

6. Presión sostenida:

Los tubos cuando se sometan a ensayo a la presión de prueba, no deberán sufrir ninguna falla evidenciada por perdida de presión en el sistema, por hinchamiento del tubo, por reventamiento del mismo o por la aparición de goteo de agua.

7. Aplastamiento:

Los tubos cuando sean ensayados de acuerdo con el procedimiento que se indica en al norma ICAITI 19 003 no

deberán mostrar evidencias de hendiduras, grietas o rupturas.

8. Resistencia al impacto;

Los tubos cuando sean ensayados de acuerdo con el procedimiento que se indica en la norma ICAITI 19 003 no deberán mostrar una resistencia al impacto menor que la ahí especificada.

9. Absorción de agua:

Los tubos cuando sean ensayados no deberán absorber una cantidad de agua mayor de 40 g/m2.

10. Estabilidad dimensional al calor:

Los tubos ensayados no deberán experimentar cambios de longitud mayores de 5%, ni cambios del diámetro mayores de 2.5%; adicionalmente después del ensayo los tubos no deberán mostrar defectos tales como ampolladuras, grietas, cavidades, delaminación o desintegración en escamas.

11. Efectos sobre el agua:

Los tubos destinados a la conducción de agua no deberán impartir ningún sabor, olor y color al agua que fluye a través de ellos, además no deberán fomentar o promover la formación de algas y/o el crecimiento de bacterias.

Otros métodos de prueba, usados en los productos plásticos:

Los envases rígidos requieren ciertas características de resistencia ya que generalmente contendrán líquidos y/o gases.

En el caso de cuerpos rígidos las dimensiones son muy importantes, ya que deberán contener al producto en la cantidad deseada. Por otro lado, el ajuste de piezas como tapas, retapas, bases, etc, también depende de las dimensiones. Los procesos de manufactura influyen en la precisión de dichas dimensiones. Las piezas inyectadas poseen la mas alta precisión y el menor rango de especificación, por lo que en envases que requieren alta hermeticidad, es preferible el uso de piezas inyectadas. Las piezas fabricadas por extrusión soplo tienen una menor precisión y la amplitud del rango dimensional debe ser mayor, por lo que el ajuste es menor. En el caso de piezas termoformadas las dimensiones también requieren de rangos amplios pues el proceso provoca encogimientos posteriores al formado.

El peso de los envases es otro parámetro importante, sobre todo en los envases fabricados por extrusión soplado en los que el peso puede variar considerablemente y es un parámetro adecuado para el ajuste de los equipos.

En el caso de envases con barrera a gases o vapores, como es el PET, la determinación de espesores es muy importante, ya que esto influye en la vida de anaquel de productos envasados. El procedimiento tradicional para la determinación de los espesores, requiere la destrucción mediante el corte de los envases. Sin embargo, existen aparatos por ultrasonido para medir el espesor por medio de ondas acústicas que se propagan en la matriz solida. En este caso solo se requiere conocer la velocidad del sonido en el solido.

Uno de los parámetros de diseño mas importantes de los envases rígidos, es su resistencia a la compresión, que estará ligada a la estiba máxima. La prueba se realiza con un probador universal o con un equipo para medición de Top Load. La botella o frasco es comprimido hasta que pierda su forma. La gráfica de carga deformación observada es como la de la siguiente figura. Debe notarse que la carga máxima es el punto donde el envase comienza a deformarse por acción de la compresión.

En los envases de plástico, debido a que estos materiales observan un comportamiento elástico en todo momento, la compresión dinámica no representa directamente la compresión en el tiempo. El envase puede sufrir un colapsamiento por vencimiento de una de sus áreas estrúcturales. Por ello es recomendable conocer la resistencia a la estiba

por medio de una simulación de compresión empleando pesos muertos sobre el envase por un tiempo mínimo de 24 horas.

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN FINAL:

Se presenta el procedimiento a seguir, y los formularios usados, por la unidad de mejoramiento de calidad para inspeccionar los productos, luego de que han sido completamente elaborados, para asegurar que el cliente recibirá productos que satisfacen las especificaciones. Luego se ofrece un ejemplo aplicado, en cada una de las empresas investigadas A, B, C, D y E:

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA

UNIDAD:
UNIDAD DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

PROCEDIMIENTO:
Inspeccion final

CODIGO:
PROIMS-3

OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO:

Comprobar que las unidades terminadas cumplen todas las especificaciones y normas y que solamente las unidades que cumplen estas condiciones seran enviadas a los clientes.

ELABORADO:
ENERO / 93

REVISADO:

PASO No.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	RESPONSABLE	FORMULARIO
1.	Terminadas todas las piezas, seran sometidas a una inspeccion final, antes de ser enviadas al almacen.		
2.	Elabora la hoja de inspeccion final, en la cual se detallan las caracteristicas que seran evaluadas, asi como las pruebas a las cuales debe se sometido el producto terminado.	Inspector de control de calidad	FINS-5
3.	Establece el plan de muestreo por atributos a aplicar, segun las tablas de la ISO 2859 y anota esta informacion en la hoja de inspeccion final.	Inspector de control de calidad	FINS-5
4.	Examina la hoja de inspeccion de la primera pieza y la hoja de inspeccion volante, para conocer el desempeno de los articulos durante todo el proceso.	Inspector de control de calidad	FINS-3 FINS-4
5.	Elige al azar la muestra, de acuerdo al plan de muestreo.	Inspector de control de calidad	FINS-5
6.	Inspecciona todas las piezas de la muestra para todas las caracteristicas que ha de inspeccionar, en el caso de que requiera evaluar caracteristicas especiales, seran enviadas las muestras al laboratorio, junto con la hoja de inspeccion final, para realizarle las pruebas necesarias.	Inspector de control de calidad	FINS-5

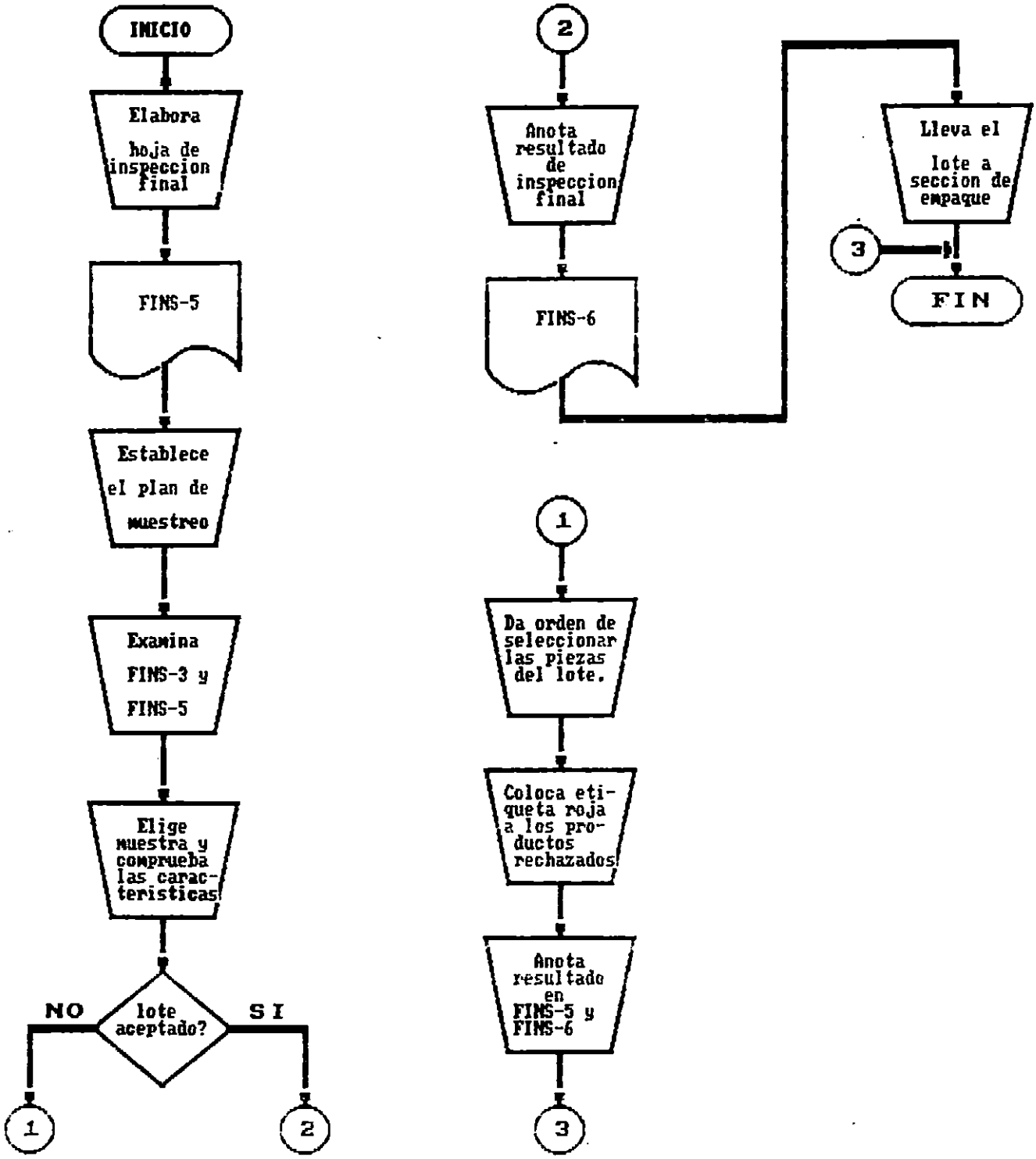
INDUSTRIA PLASTICA SALVADOREÑA

PASO No.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	RESPONSABLE	FORMULARIO
7.	Si el lote es aceptado para todas las caracteristicas, anota el resultado en la hoja de inspeccion final y en el informe de inspeccion final, el cual sera enviado a la jefatura del departamento.	Inspector de control de calidad	FINS-5 FINS-6
8.	El producto terminado es llevado a la seccion de [illegible].	Operario	
9.	Si el lote es rechazado para una o varias caracteristicas de acuerdo con el plan de muestreo, se tomara la decision de rechazar todo el lote o efectuar una inspeccion de todas las piezas para seleccionar las piezas aceptables.	Inspector de control de calidad	FINS-5
10.	En cualquiera de los dos casos, coloca al producto rechazado una etiqueta roja que significa "producto rechazado", anota el resultado en la hoja de inspeccion final, indicando si todo el lote sera enviado a recuperacion o deberan seleccionarse los productos que cumplan con las especificaciones.	Inspector de control de calidad	FINS-5
11.	Anota el resultado en el informe de inspeccion final y consulta con el jefe del departamento la decision tomada respecto al producto rechazado, para tomar acciones correctivas que impidan que el problema vuelva a ocurrir.	Inspector de control de calidad	FINS-6

PROCEDIMIENTO:	CODIGO:	ELABORADO
Inspeccion final.	PROINS-3	ENERO/93

INSPECTOR DE CONTROL DE CALIDAD

OPERARIO



INDUSTRIA PLASTICA SALVADOREÑA

FINS-5 246

HOJA DE INSPECCION FINAL

No._____

FECHA:

PEDIDO:

FECHA DE PEDIDO:

CLIENTE:

TAMANO DEL LOTE:

TAMANO DE MUESTRA:

ACEPTAR CON:

RECHAZAR CON:

DESIGNACION DEL PRODUCTO

NUMERO DE FNOI-1:

CARACTERISTICAS A EVALUAR	RESULTADO		
	ART. ACEPTADOS	ART. RECHAZADOS	DISPOSICION
PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS:			
PRUEBAS DESTRUCTIVAS:			

OBSERVACIONES:

DISPOSICION FINAL:

INSPECCIONO:

AUTORIZADO:

FINS-6

INDUSTRIA PLASTICA SALVADOREÑA

INFORME DE INSPECCION FINAL

No._____

FECHA:

FECHA	PEDIDO	PRODUCTO	TAMAÑO DE LOTE	MUESTRA	ARTICULOS ACEPTADOS	ARTICULOS RECHAZADO	DISPOSICION FINAL	INSPECTOR

OBSERVACIONES:

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA A

FINS-5 248

HOJA DE INSPECCION FINAL

No. IF-345

FECHA: 16/2/93

PEDIDO:	FECHA DE PEDIDO:	CLIENTE:
PD-047	02/2/93	MOLSA

TAMANO DEL LOTE:	TAMANO DE MUESTRA:	ACEPTAR CON:	RECHAZAR CON:
5000 unidades	200	10	11

DESIGNACION DEL PRODUCTO

Botella con agarradera de polipropileno transparente de 750 cm3

NUMERO DE FMOT-1: 93-245

CARACTERISTICAS A EVALUAR	RESULTADO		
	ART. ACEPTADOS	ART. RECHAZADOS	DISPOSICION
PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS: - Capacidad - Masa del envase vacio - Altura - Presencia de defectos - Resistencia al escurrido de productos liquidos a traves de tapadera	193	7	ACEPTE
PRUEBAS DESTRUCTIVAS: - Resistencia a la caida - Resistencia a la compresion - Resistencia al aceite comestible	11	1	ACEPTE

OBSERVACIONES: En la realizacion de las pruebas destructivas, se tomo el 6% de la muestra y ya que solo 1 fue rechazado, se acepta el lote

DISPOSICION FINAL: ACEPTADO

INSPECCIONO: M.C.

AUTORIZADO: G.C.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA A

FINS-6

INFORME DE INSPECCION FINAL

No. INF-056

FECHA: 18/2/93

FECHA	PEDIDO	PRODUCTO	TAMANO DE LOTE	MUESTRA	ARTICULOS ACEPTADOS	ARTICULOS RECHAZADO	DISPOSICION FINAL	INSPECTOR
16/2/93	PD-047	Botella tran. de 750 cm3	5000 und.	200	192	8	Aceptado	M.C.
16/2/93	PD-048	Vaso plastico	10000 und.	200	194	6	Aceptado	J.F.

OBSERVACIONES: Se utiliza un nivel de inspeccion normal y un NCA de 2.5 en las tablas de la ISO 2859.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA B

FINS-5

HOJA DE INSPECCION FINAL

No. IF-345

FECHA: 16/2/93

PEDIDO:	FECHA DE PEDIDO:	CLIENTE:
PD-089	10/3/93	HECASA

TAMANO DEL LOTE:	TAMANO DE MUESTRA:	ACEPTAR CON:	RECHAZAR CON:
2000 unidades	125	10	11

DESIGNACION DEL PRODUCTO

Maneral plastico para pala

NUMERO DE FNOT-1: 93-034

CARACTERISTICAS A EVALUAR	RESULTADO		
	ART. ACEPTADOS	ART. RECHAZADOS	DISPOSICION
PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS: - Masa del maneral - Espesor de laterales - Largo - Presencia de defectos - Ancho	120	5	ACEPTE
PRUEBAS DESTRUCTIVAS: - Resistencia a la tension - Resistencia a la compresion - Resistencia a la flexion	7	1	ACEPTE

OBSERVACIONES: En la realizacion de las pruebas destructivas, se tomo el 6% de la muestra y ya que solo 1 fue rechazado, se acepta el lote

DISPOSICION FINAL: ACEPTADO

INSPECCIONO: M.C.

AUTORIZADO: G.C.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA B

FIMS-6

INFORME DE INSPECCION FINAL

No. INF-056

FECHA: 18/2/93

FECHA	PEDIDO	PRODUCTO	TAMANO DE LOTE	MUESTRA	ARTICULOS ACEPTADOS	ARTICULOS RECHAZADO	DISPOSICION FINAL	INSPECTOR
12/3/93	PD-089	Maneral plast. para pala	2000 und.	125	119	6	Aceptado	M.C.

OBSERVACIONES:

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA C

FINS-5

HOJA DE INSPECCION FINAL

No. 0001

FECHA: 22\3\93

PEDIDO:	FECHA DE PEDIDO:	CLIENTE:
203	22/3/93	LA SURTIDORA S.A.

TAMANO DEL LOTE:	TAMANO DE MUESTRA:	ACEPTAR CON:	RECHAZAR CON:
50,000	80	7	10

DESIGNACION DEL PRODUCTO

BOLSA PLASTICA COMERCIAL DE 51X36 COLOR BLANCA

NUMERO DE FMOT-1: 0001

CARACTERISTICAS A EVALUAR	RESULTADO		
	ART. ACEPTADOS	ART. RECHAZADOS	DISPOSICION
PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS: -Medicion del calibre de la pelicula -Verificacion de dimensiones	75	5	ACEPTE
PRUEBAS DESTRUCTIVAS: -Resistencia a la caida con peso de 20 lb. -Prueba de resistencia a la presion de aire	4	1	ACEPTE

OBSERVACIONES: En la realizacion de las pruebas destructivas, se tomo el 6% de la muestra, ya que solo 1 fue rechazado, se acepta el lote

DISPOSICION FINAL: ACEPTADO

INSPECCIONO: Raul Aviles

AUTORIZADO: Gerente General

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA C

FDMS-6

INFORME DE INSPECCION FINAL

No. INF-056

FECHA: 15/3/93

FECHA	PEDIDO	PRODUCTO	TAMANO DE LOTE	MUESTRA	ARTICULOS ACEPTADOS	ARTICULOS RECHAZADO	DISPOSICION FINAL	INSPECTOR
23/3/93	PD-203	Bolsa plastica comercial	50000 und.	80	74	6	Aceptado	N.C.

OBSERVACIONES:

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA D

FINS-5

HOJA DE INSPECCION FINAL

No. 0001

FECHA: 24\3\93

PEDIDO:	FECHA DE PEDIDO:	CLIENTE:
621	23/2/93	REFRESCOS S.A.

TAMANO DEL LOTE:	TAMANO DE MUESTRA:	ACEPTAR CON:	RECHAZAR CON:
150 bolsas de 50 pajillas	3 bolsas	0	1

DESIGNACION DEL PRODUCTO

PAJILLA PLASTICA DE POLIETILENO DE USO COMERCIAL

NUMERO DE FNOI-I: 0001

CARACTERISTICAS A EVALUAR	RESULTADO		
	ART. ACEPTADOS	ART. RECHAZADOS	DISPOSICION
PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS: -Medicion del espesor de la pajilla -Verificacion de dimensiones(longitud, diametro)	2	1	RECHAZE
PRUEBAS DESTRUCTIVAS: -Resistencia a la traccion para medir elasticidad de la pajilla	3 pajilla	2 pajilla	RECHAZE

OBSERVACIONES: En la realizacion de las pruebas destructivas, se tomo el 10% de una bolsa

DISPOSICION FINAL: RECHAZADO

INSPECCIONO: Raul Aviles

AUTORIZADO: Gerente General

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA D

INFORME DE INSPECCION FINAL

No. INF-056

FECHA: 15/3/93

FECHA	PEDIDO	PRODUCTO	TAMAÑO DE LOTE	MUESTRA	ARTICULOS ACEPTADOS	ARTICULOS RECHAZADO	DISPOSICION FINAL	INSPECTOR
26/3/93	PD-621	Pajilla comercial	150 bolsas de 50 pajilla	3 bolsas	2 bolsas	1 bolsa	Rechazado	M.C.

OBSERVACIONES:

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA E

FINS-5

HOJA DE INSPECCION FINAL

No. IF-456

FECHA: 4/3/93

PEDIDO:	FECHA DE PEDIDO:	CLIENTE:
PD-097	02/3/93	ROBERTONI

TAMANO DEL LOTE:	TAMANO DE MUESTRA:	ACEPTAR CON:	RECHAZAR CON:
60000 unidades	80	5	8

DESIGNACION DEL PRODUCTO

Bote plastico de 250 ml de PET

NUMERO DE FNOT-1: 93-245

CARACTERISTICAS A EVALUAR	RESULTADO		
	ART. ACEPTADOS	ART. RECHAZADOS	DISPOSICION
PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS: - Capacidad - Masa del envase vacio - Espesor - Presencia de defectos - Resistencia al escurrido de productos liquidos a traves de tapadera	78	2	ACEPTE
PRUEBAS DESTRUCTIVAS: - Resistencia a la caida - Resistencia a la compresion - Nivel de acetaldehido 3 p.p.m. como maximo	7	1	ACEPTE

OBSERVACIONES: En la realizacion de las pruebas destructivas, se tomo el 10% de la muestra y ya que solo 1 fue rechazado, se acepta el lote

DISPOSICION FINAL: ACEPTADO

INSPECCIONO: M.C.

AUTORIZADO: G.C.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA EMPRESA E

INFORME DE INSPECCION FINAL

No. INF-056

FECHA: 14/3/93

FECHA	PEDIDO	PRODUCTO	TAMAÑO DE LOTE	MUESTRA	ARTICULOS ACEPTADOS	ARTICULOS RECHAZADO	DISPOSICION FINAL	INSPECTOR
23/3/93	PD-097	Bote de 250 ml	60000 unidad	80	77	3	Aceptado	M.C.

OBSERVACIONES:

XII. SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD.

El estudio y análisis del costo de calidad constituye una herramienta indispensable para la dirección de cualquier empresa. El propósito principal de calcular el costo de calidad, es para obtener la atención de la gerencia y proveer de un método de medición que determine, si se esta logrando mejorar la calidad. Asimismo permite planificar y orientar los programas de la calidad, con el objeto de mejorar el nivel de esta o reducir sus costos.

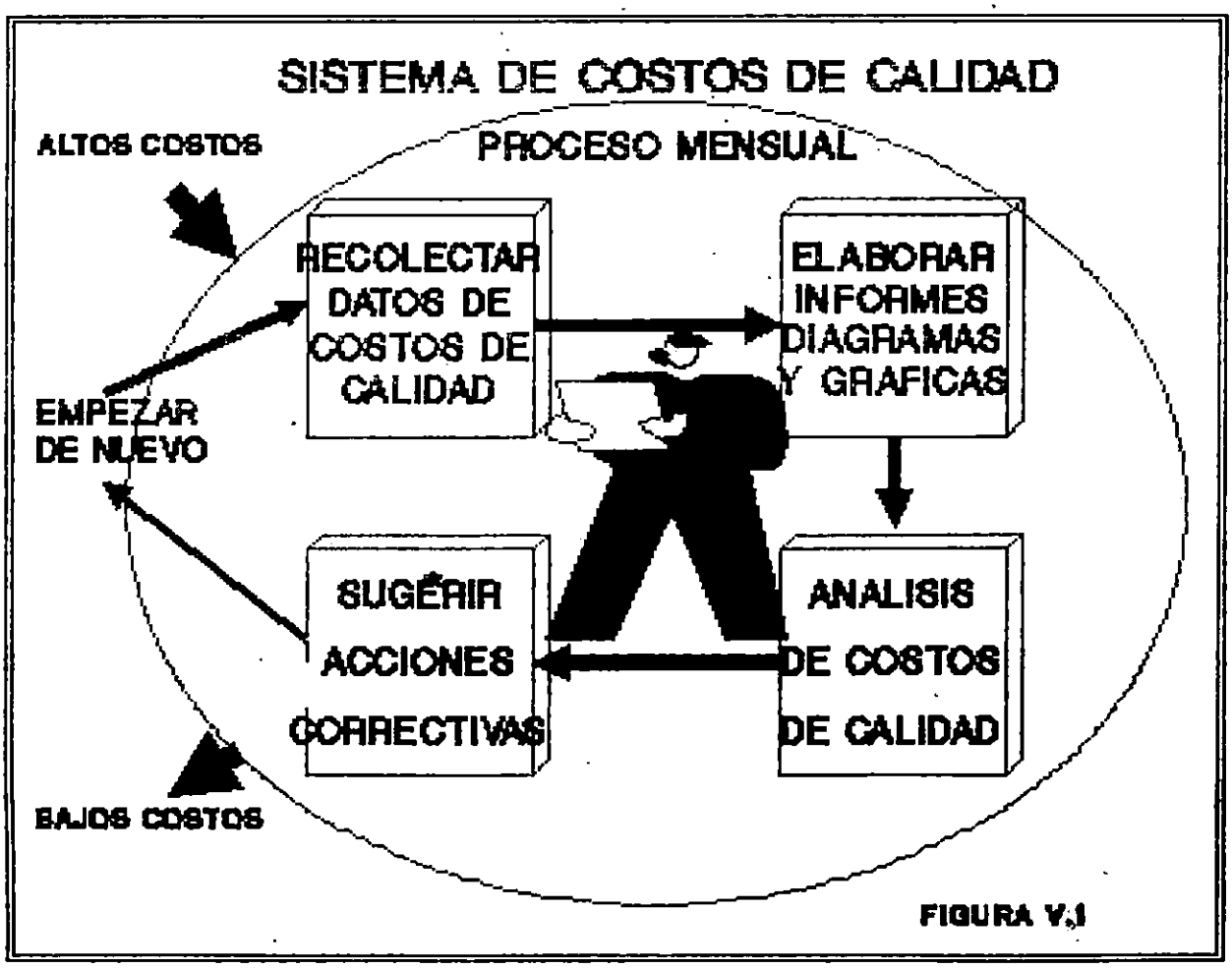


FIGURA V.1

En la figura anterior, se observa la interrelación de las partes que constituyen el sistema de costos de calidad propuesto, para la mediana y gran empresa de la industria plástica; aplicable específicamente a las 5 empresas en estudio (empresas A, B, C, D y E), ya que los elementos de costo, su interpretación y fuente; depende de la industria y empresa que se analice; es por ello que considerando la actual situación de las empresas en estudio, fueron seleccionados los elementos de costo y su fuente, los cuales serán utilizados por el sistema propuesto para determinar el costo de calidad. Con el análisis de los costos de calidad será posible contestar las siguientes preguntas:

A. DONDE se encuentran las actividades relacionadas con la calidad de la empresa.?

B. QUE es necesario corregir o modificar?

C. CUANTO se va a gastar o ahorrar para conseguir el nivel de calidad que se ha fijado como objetivo?

Se entenderá para efectos de este estudio, Costos de calidad: como aquellos costos asociados con la definición, creación y control de la calidad, asi como la evaluación y retroalimentación de la conformancia con la calidad y los costos asociados con las consecuencias de no cumplir con los requisitos, tanto dentro de la fábrica como en las manos de los clientes.

Los costos de calidad se agrupan de la forma siguiente:

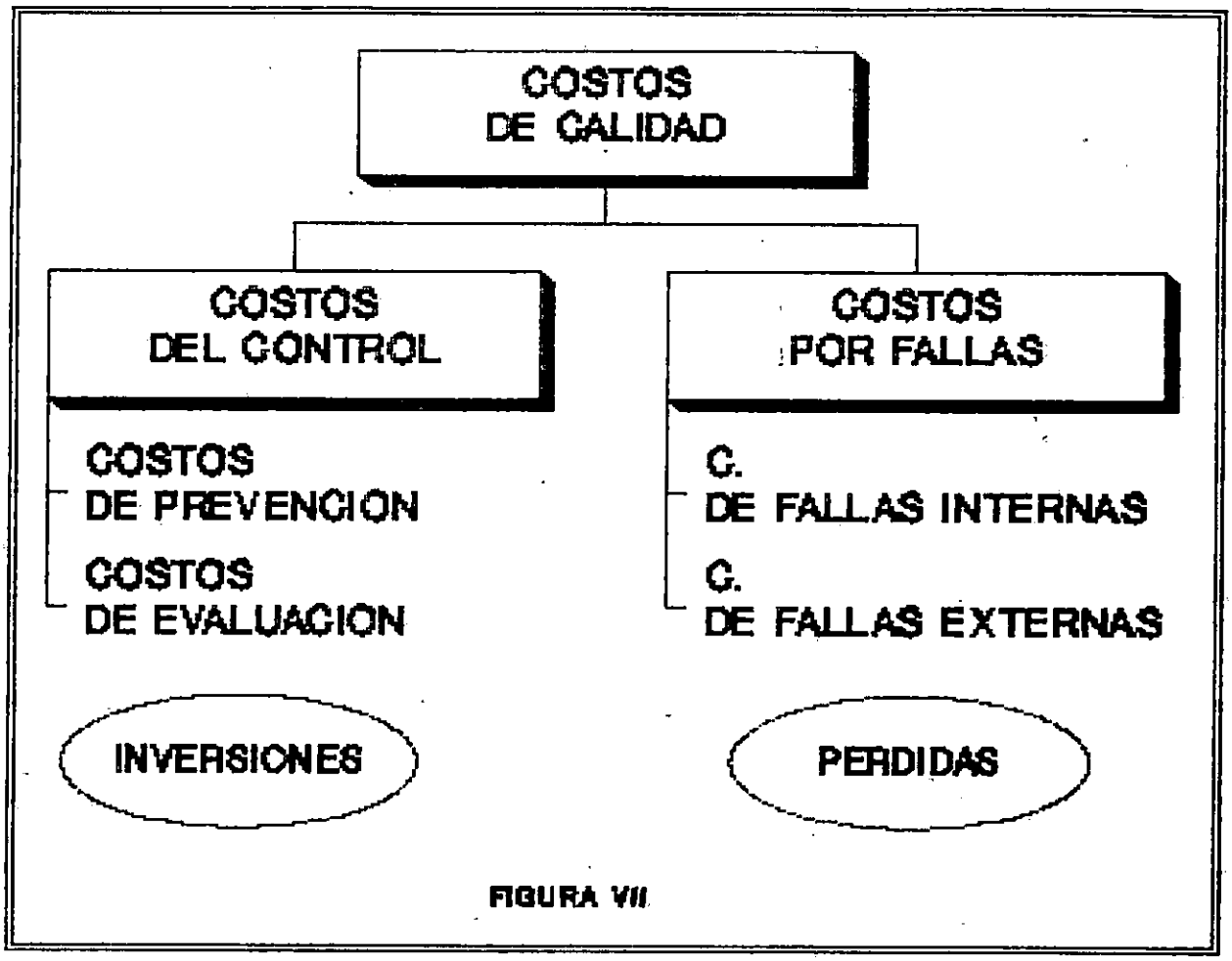


FIGURA VII

1. COSTOS DE PREVENCIÓN:

Son los costos por los esfuerzos que la empresa tiene que realizar para prevenir defectos y asegurar económicamente un nivel de calidad definido.

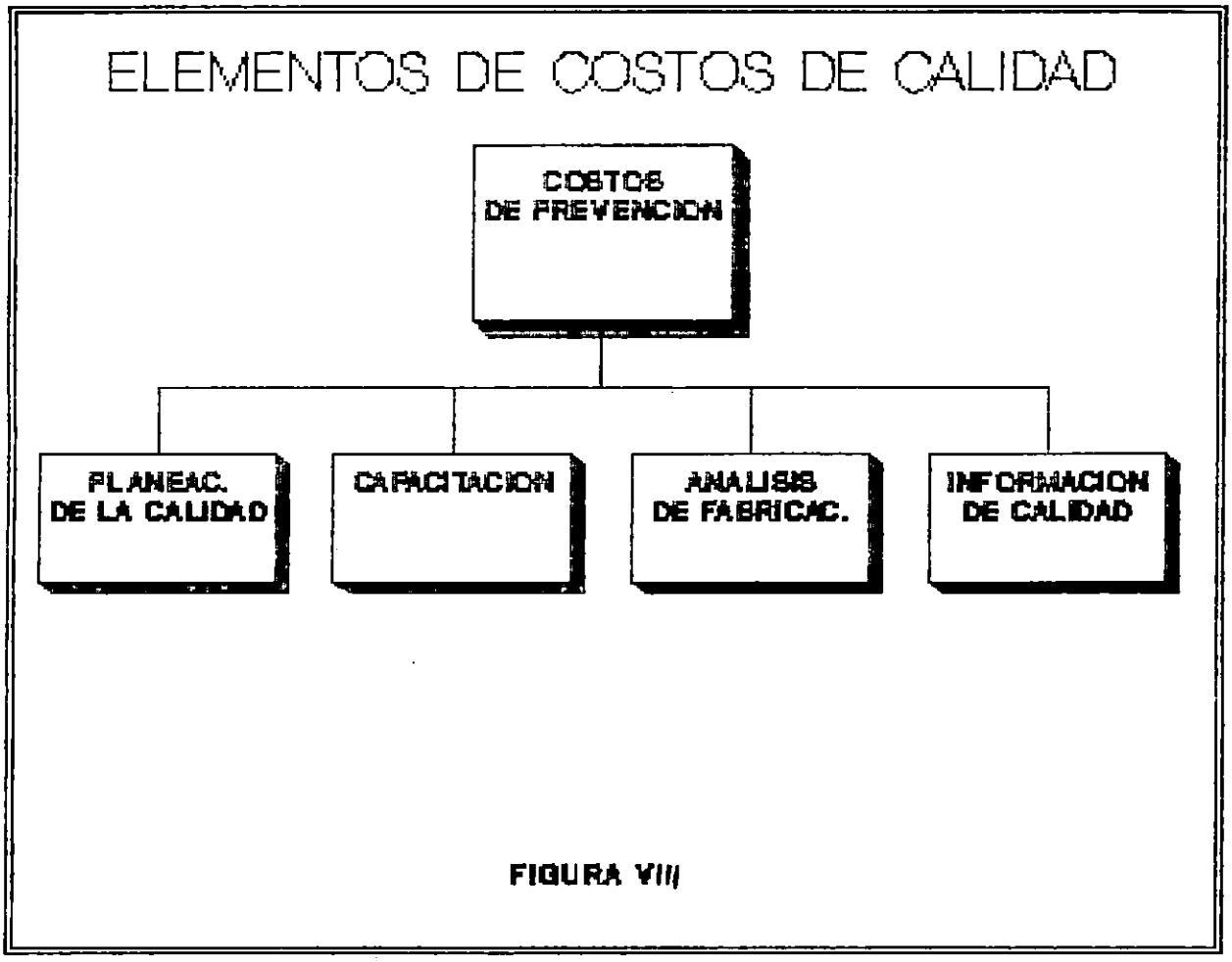


FIGURA VIII

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	FUENTE DEL COSTO
Planeación de la calidad	Planificar y documentar el sistema de calidad	Sueldos Costos de Administ.
Formación y Capacitación	Planificar y llevar a cabo programas de formación y capacitación en el campo de la calidad	Sueldos Materiales didácticos Cursos
Análisis de la fabricación	Revisar los métodos y procesos de fabricación nuevos y modificados, identificar sus deficiencias, sugerir mejoras, Realizar estudios de capacidad del proceso	Sueldos

Control y analisis de la calidad del producto. (Información de calidad)	Recolectar, comunicar y analizar datos sobre la actuación en materia de calidad. Sugerir medidas correctoras y seguir su aplicación	Sueldos Costos de Administ.

2. COSTOS DE EVALUACION:

Son los costos para asegurar que la calidad de los productos cumplen con los niveles establecidos. Los elementos se muestran en la figura:

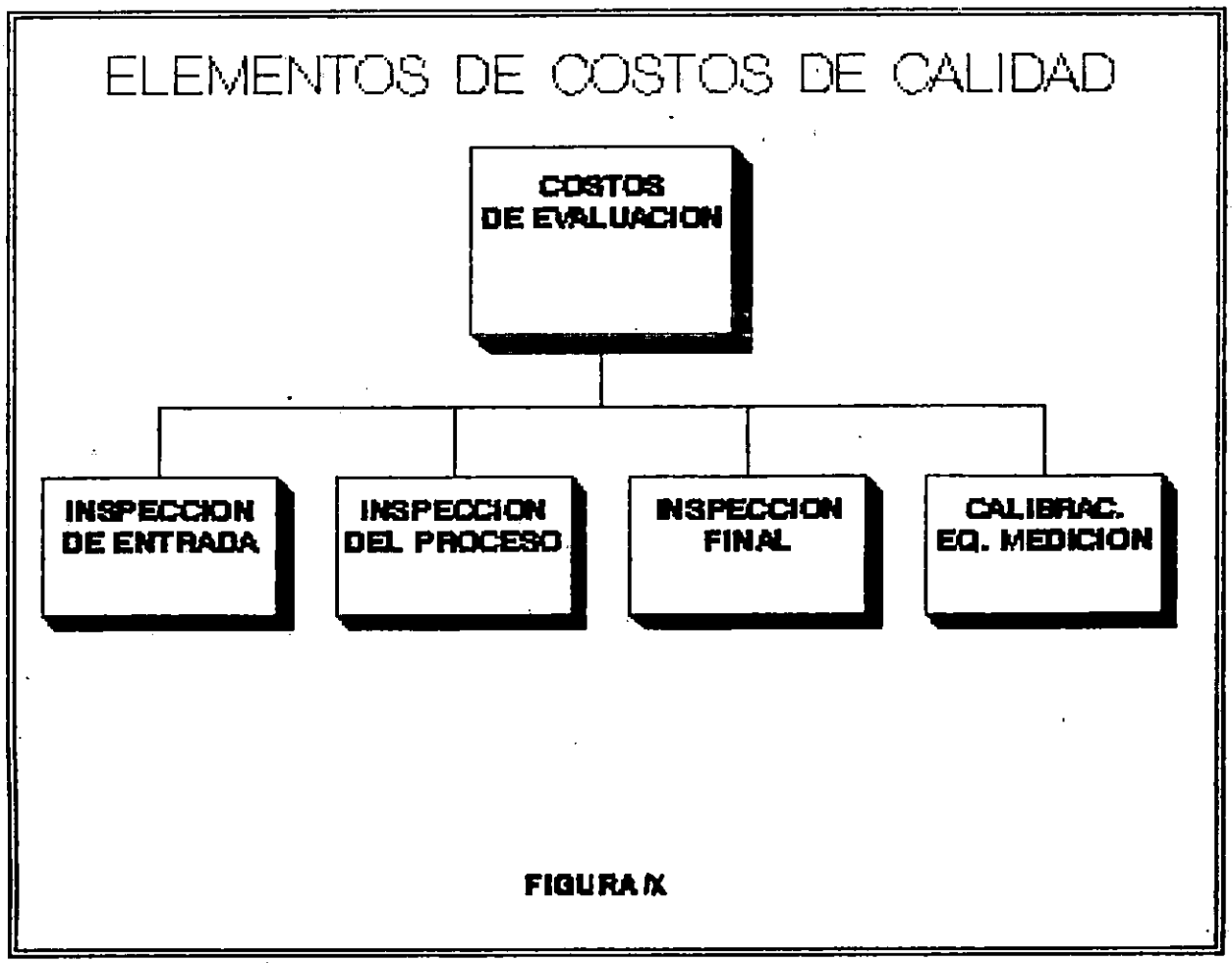


FIGURA X

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	FUENTE DEL COSTO
Inspección de entrada	Control de calidad de las mercancías enviadas por los proveedores	Sueldos Compras (devoluc.) Materiales de consumo
Inspección del proceso	Comprobar las piezas y productos durante la fabricación campo de la calidad	Sueldos Materiales de consumo y muestras
Inspección final	Comprobar que los productos acabados responden a los requisitos de calidad	Sueldos Materiales y productos de consumo
Costos de calibración y mantenimiento de instrumentos y equipos de medición	Estos son los costos de la mano de obra, subcontratos y elementos necesarios para asegurar el mantenimiento de la calibración correcta, disponibilidad y reparación de todos los equipos de prueba e inspección.	Sueldos, Materiales, y productos de consumo Pagos externos, Repuestos

3. COSTOS DE FALLAS INTERNAS:

Son los costos por errores al no satisfacer las exigencias de calidad establecidas, que se producen antes de enviar los productos al cliente.

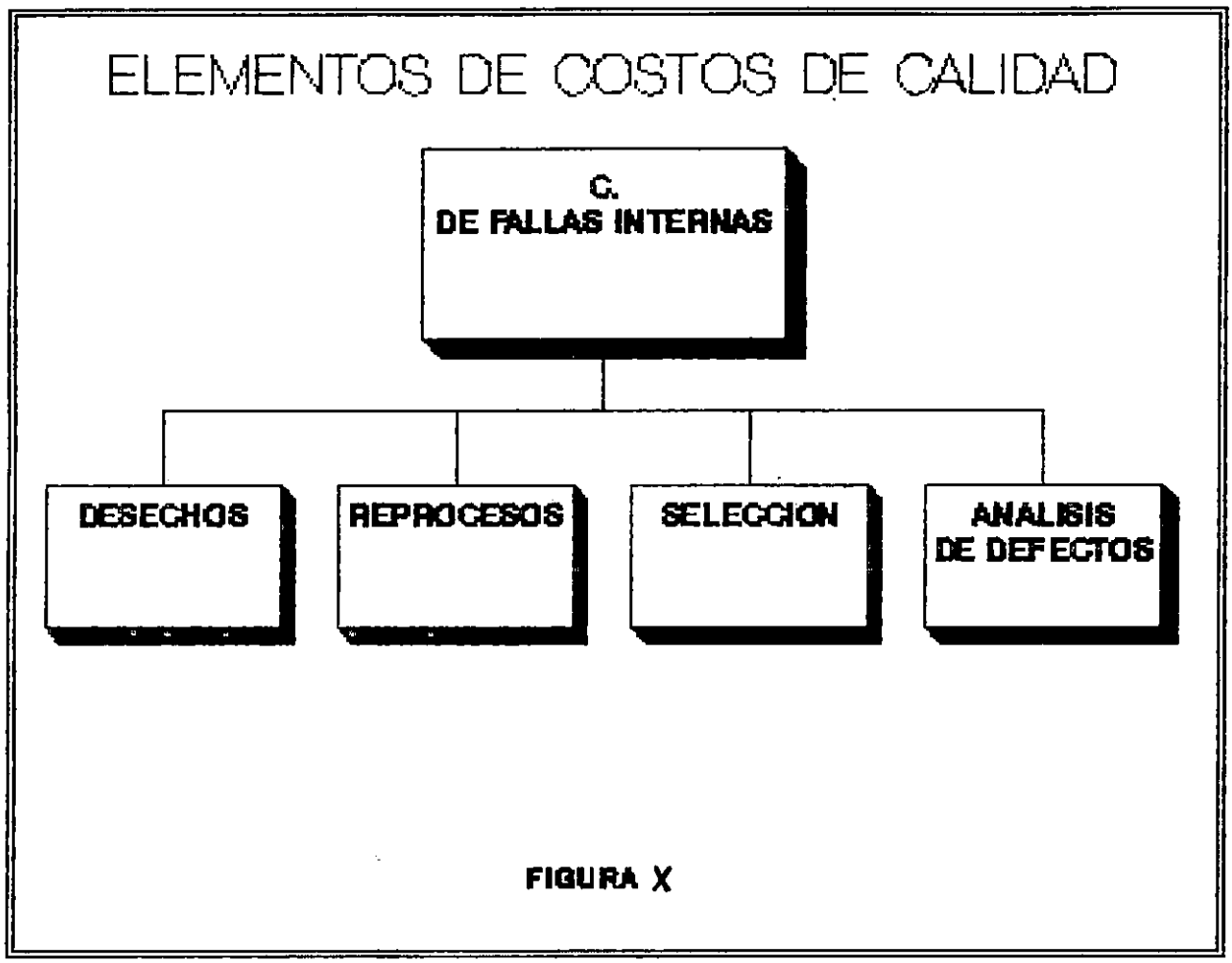


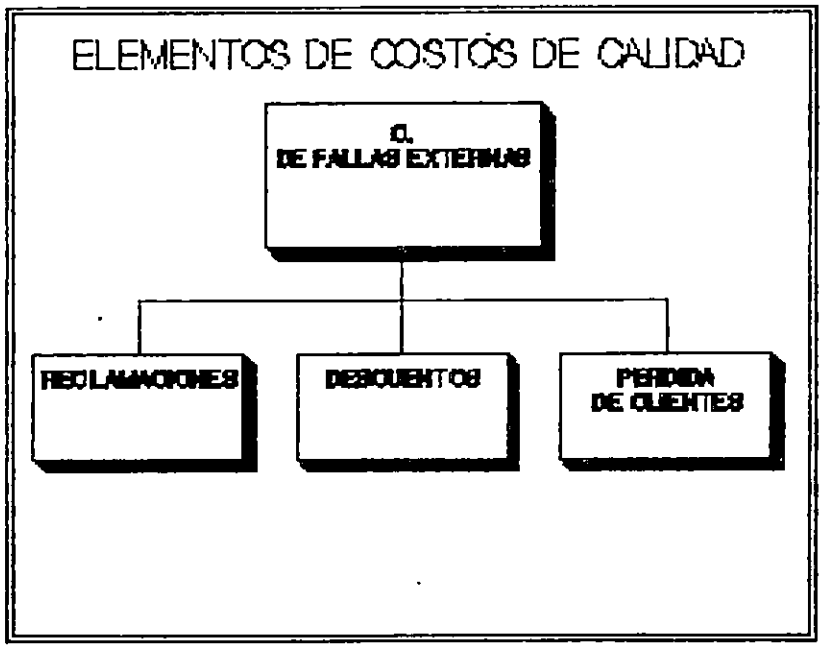
FIGURA X

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	FUENTE DEL COSTO
Desechos	Los productos, piezas y materiales que no pueden usarse porque no se cumple los requisitos de calidad	Sueldos Materiales y otros gastos re_ lacionados pérdidas por prod. no recup.
Reelaboración o reproceso costos Pzas. no conformes	Reelaborar, ajustar y re_ parar productos, piezas y materiales para adecuarlos a los requisitos de cali_ dad.	Sueldos Materiales Pago de servicios y otros gasto relacionado

Selección	Seleccionar los artículos de los lotes en los cuales una inspección por mues_ treo u otro procedimiento, demostraron que había de_ masiadas unidades defec_ tuosas	Sueldos Perdida de mercancía rechazada
Análisis de defectos	Analizar los defectos para identificar sus causas	Sueldos

4. COSTOS DE FALLAS EXTERNAS:

Son los costos originados cuando el producto no cumple con los requerimientos y ya han sido transferidos al cliente o consumidor.



ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	FUENTE DEL COSTO
Reclamaciones	Recoger, procesar y analizar las reclamaciones y pagar por daños y perjuicios	Sueldos Perdidas y devaluación de material Costos de transporte y compensacion
Descuentos	Hacer descuentos o dar alguna otra forma de compensación a los clientes que han recibido y aceptado productos de calidad inferior.	Costos de compensación
Perdida de clientes	Perdida de confianza, reputación y credibilidad, asimismo descontento de los clientes.	Estimado en base al criterio de Gerente Financiero

PROCEDIMIENTO PARA RECOLECTAR Y CALCULAR LOS DATOS:

Luego de haber definido los elementos de costo de calidad aplicables específicamente a las empresas en estudio, se hace necesario establecer como serán recolectados los datos que permitan obtener el valor de cada elemento de costo en los diferentes departamentos que componen a las empresas plásticas, para poder conocer el valor de los costos de prevención, evaluación y fallas internas y externas.

La mayoría de los datos necesarios, están disponibles en el actual sistema de contabilidad, usándose para ello las hojas de tiempos, reportes de gastos, ordenes de compra, reportes de reproceso, etc. Sin embargo algunas veces, el sistema actual de contabilidad no será suficiente y será necesario recurrir a otros métodos, tales como:

- Obtener datos de otros informes existentes.
- Hacer estimaciones.

Los datos serán recolectados mensualmente para hacer posible la elaboración de un informe mensual, también se hace necesario un detalle sobre los costos en los diferentes departamentos para determinar las áreas que requieren prioridad.

Calculo de los elementos de costos de calidad:

Se presenta a continuación las formulas que pueden ser utilizadas por las empresas plásticas para el calculo de sus costos de calidad por elementos. Es necesario aclarar que el uso de cada formula para determinar el costo por elemento en cada una de las empresas investigadas, dependerá de las características propias de cada empresa, sin embargo dichas formulas han sido elaboradas tomando en cuenta el funcionamiento actual de las empresas en estudio:

1. Planeación de la calidad =

Numero de horas invertidas en planear la calidad.	X	Sueldo por hora de las personas que planean la calidad en la empresa, que pueden pertenecer al departamento de calidad u otro departamento relacionado.

+	Costo del material para reproducir documentos que contienen instrucciones escritas de inspección de los materiales, y productos en proceso y terminado, asi como el establecimiento de especificaciones técnicas.

2. Formación y capacitación =

Costo individual de seminarios o cursos de capacitación en calidad	X	Numero de participan_ tes de la empresa en el seminario o curso de calidad.

+	Numero de horas en que el partici_ pante esta fuera de la empresa por asistir al semi_ nario.	X	Sueldo por hora de cada parti_ cipante.	X	Numero de Partici_ pantes.

+	Costo individual del material de apoyo	X	Numero de Participantes

3. Análisis de la fabricación =

Numero de horas empleadas para estudiar y analizar los procesos de fabrica_ ción a fin de sugerir mejoras	X	Sueldo por hora de las personas que realizan la actividad, ya sea del dpto. de control de cali_ dad u otro dpto.

4. Información de la calidad =

	Numero de horas usadas para comunicar y analizar la información obtenida en la inspección	X	Sueldo por hora de la persona que realiza la actividad.	
+	Numero de horas empleadas para calcular y comunicar la información de costos de calidad	X	Sueldo por hora del encargado de costos de cali_ dad.	
+	Costo del material para elaborar y reproducir los documentos enviados a los distintos departamentos sobre la calidad del producto.	+	Costo del material empleado para ela_ borar y reproducir los documentos de costos de calidad	
+	Costo de mantener actuali_ zados los documentos referentes a especifica_ ciones técnicas.			

5. Inspección de entrada =

Numero de horas empleadas en la inspección de recepción	X	Sueldo por hora del inspector de recepción

+	Numero de horas empleadas por el laboratorio para realizar las pruebas físicas y químicas necesarias	X	Sueldo por hora del encargado de laboratorio de control de calidad.

+	Costo de los materiales empleados para realizar análisis físicos y químicos de las mercancías enviadas por los proveedores.	+	Costo de reproducir los formularios empleados en la inspección de recepción

+	Costo de muestras sometidas a pruebas destructivas

6. Inspección del proceso =

Numero de horas empleadas en la inspección del proceso	X	Sueldo por hora del inspector de proceso

+	Costo de reproducir los formularios empleados en la inspección del proceso.

7. Inspección final =

	Numero de horas empleadas en la inspección final	X	Sueldo por hora del inspector de producto terminado
+	Numero de horas empleadas por el laboratorio para realizar las pruebas en el producto terminado	X	Sueldo por hora del encargado de laboratorio de control de calidad.
+	Costo de los materiales empleados para realizar análisis físicos y quimi_ cos en la muestra de los productos terminados	+	Costo de reproducir los formularios empleados en la inspección final
+	Costo de muestras del producto terminado someti_ do a pruebas destructivas		

8. Costo de calibración y mantenimiento de elementos de medida =

Numero de horas empleadas en la revisión de los elementos de medida	X	Sueldo por hora del inspector de metrologia

+	Numero de horas empleadas en calibrar y reparar los elementos de medida	X	Sueldo por hora del encargado de calibración y reparación de eq. de medición
+	Pago a contratistas externos por reparar o calibrar el equipo de medida, que no puede ser hecho en la fabrica	+	Costo de reproducir los formularios empleados en la revisión de los elementos de medida
+	Costo de repuestos de elementos de medida.		

9. Desechos o desperdicios =

	Numero de horas usadas por el operario para elaborar productos que luego de inspección son considerados desperdicio	X	Sueldo por hora del operario que lo elaboro
+	Numero de horas empleadas por la maquinaria para elaborar productos que son considerados desper_ dicio.	X	costo por hora del uso de la maquina
+	Costo del material que no puede reutilizarse y es considerado desperdicio		

10. Reproceso =

	Numero de horas usadas por el operario para elaborar productos que luego de inspección son considerados defectuosos, pero que pueden reprocesarse	X	Sueldo por hora del operario que lo elaboro
+	Numero de horas empleadas por la maquinaria para elaborar productos que son considerados defectuo_ sos y que pueden reprocesarse	X	costo por hora del uso de la maquina
+	Numero de horas usadas por el operario para convertir el producto defectuoso en material reutilizable.	X	Sueldo por hora del operario que lo elaboro
+	Numero de horas empleadas por la maquinaria para convertir el producto defectuoso en material reutilizable.	X	costo por hora del uso de la maquina
+	% de perdida de valor del material defectuoso y que será reprocesado	X	Costo del material

11. Selección =

Numero de horas usadas por el operario para seleccionar de un lote (rechazado por muestreo) los artículos buenos de los defectuosos	X	Sueldo por hora del operario que lo elabora

12. Análisis de defectos =

Numero de horas empleadas por el personal de calidad u otro departamento en detectar los problemas y sus causas	X	Sueldo por hora del personal.

13. Reclamaciones =

Numero de horas empleadas en recoger, procesar y analizar reclamaciones de los clientes	X	Sueldo por hora del encargado de atender las reclamaciones

+	costo de transportar productos rechazados por los clientes a la fabrica para su reutilización	+	Costo por devaluación del producto.

14. Descuentos =

% de descuento concedido al cliente por aceptar producto que no cumple con las especificaciones	X	Valor del producto vendido

15. Perdida de clientes =

Estimando por el Gerente Financiero en base al costo de oportunidad que representa perder un cliente y buscar otro que compre los productos, asimismo se puede estimar en base a la utilidad que la venta podría haber generado en la empresa.

A continuación se describe el procedimiento que deberá realizarse para recolectar y calcular los datos de costos de calidad, en las empresas de productos plásticos A,B,C,D y E, asi como los formularios a emplearse:

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA

UNIDAD:
UNIDAD DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

PROCEDIMIENTO:
Recoleccion de datos de costos de calidad

CODIGO:
PROCOC-1

OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO:

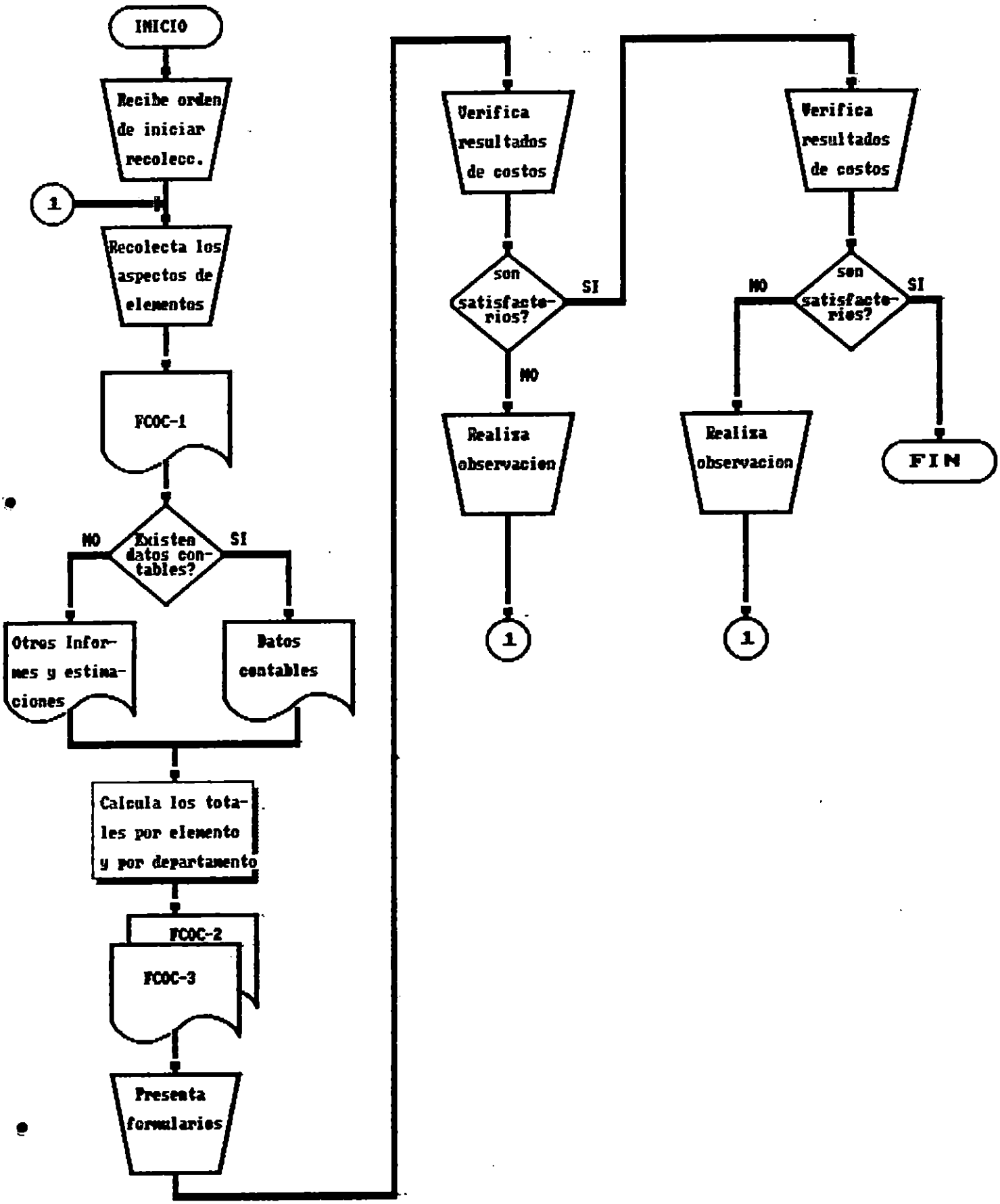
Obtener los datos de costos de calidad, en sus diferentes categorias, de prevencion, evaluacion, fallas internas y externas.

ELABORADO:
ENERO / 93

REVISADO:

PASO No.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	RESPONSABLE	FORMULARIO
1.	Recibe orden de iniciar con la recoleccion de datos de costos de calidad.	Encargado de costos de calidad	
2.	Procede a recolectar los aspectos que componen los elementos de costos en cada uno de los departamentos guiandose por las fuentes de costo y utilizando los datos historicos de contabilidad.	Encargado de costos de calidad	FCOC-1
3.	Si hubiesen aspectos que no pueden tomarse de los datos contables, se buscara otro tipo de informes y se hara una estimacion	Encargado de costos de calidad	FCOC-1
4.	Calcula los totales por elemento en cada departamento	Encargado de costos de calidad	FCOC-2
5.	Calcula los totales por departamento de las categorias de costos		FCOC-3
6.	Presenta los formularios a la gerencia financiera y al jefe de la unidad de mejoramiento de calidad para su estudio.	Encargado de costos de calidad	FCOC-2 FCOC-3
7.	Verifica los resultados de los datos de costos de calidad, si los datos de costos son correctos, son aprobados y pasan a la siguiente fase; de lo contrario son devueltos con las observaciones necesarias para su correccion.	Gerente Financiero. Jefe de unidad de mejoramiento de calidad.	FCOC-2 FCOC-3

PROCEDIMIENTO:	CODIGO:	ELABORADO
Recoleccion de datos de costos de calidad	PROCOC-1	ENERO/93



INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA

FCDC-1

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE COSTOS DE CALIDAD

ELEMENTO DE COSTO:	PERIODO:
DEPARTAMENTO:	FECHA:

DESCRIPCION	MATERIALES	MANO DE OBRA	OTROS GASTOS	TOTAL
			TOTAL	

FCDC-2

HOJA RESUMEN POR ELEMENTO DE COSTO DE CALIDAD

DEPARTAMENTO:	PERIODO:
	FECHA:

ELEMENTO DE COSTO	VALOR EN COLONES	PORCENTAJE POR CATEGORIA	PORCENTAJE DEL TOTAL
COSTOS DE PREVENCION:			
PLANEACION DE LA CALIDAD			
FORMACION Y CAPACITACION			
ANALISIS DE LA FABRICACION			
INFORMACION DE LA CALIDAD			
TOTAL COSTOS PREVENCION			
COSTOS DE EVALUACION:			
INSPECCION DE ENTRADA			
INSPECCION DEL PROCESO			
INSPECCION FINAL			
CALIBRACION DE EQ. DE MEDICION			
TOTAL COSTOS DE EVALUACION			
COSTO DE FALLAS INTERNAS:			
DESECHOS			
REPROCESO O REELABORACION			
SELECCION			
ANALISIS DE DEFECTOS			
TOTAL COSTOS DE FALLAS INTERNAS			
COSTO DE FALLAS EXTERNAS:			
RECLAMACIONES			
DESCUENTOS			
PERDIDA DE CLIENTES			
TOTAL COSTOS DE FALLAS EXTERNAS			
TOTAL			

FCDC-9

HOJA RESUMEN DE COSTOS DE CALIDAD POR DEPARTAMENTOS

PERIODO:

FECHA:

CATEGORIA DE COSTO	DEPARTAMENTO 1	DEPARTAMENTO 2	DEPARTAMENTO 3	TOTAL
	VALOR EN COLONES			
COSTO DE PREVENCION				
COSTO DE EVALUACION				
COSTO DE FALLAS INTERNAS				
COSTO DE FALLAS EXTERNAS				
TOTAL				
	PORCENTAJE RESPECTO AL DEPARTAMENTO			
COSTO DE PREVENCION				
COSTO DE EVALUACION				
COSTO DE FALLAS INTERNAS				
COSTO DE FALLAS EXTERNAS				
TOTAL				
	PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL			
COSTO DE PREVENCION				
COSTO DE EVALUACION				
COSTO DE FALLAS INTERNAS				
COSTO DE FALLAS EXTERNAS				

PRESENTACIÓN DE INFORMES Y ANÁLISIS DE COSTOS DE CALIDAD

En la parte anterior se llego a obtener los datos de costos de calidad, sin embargo para ser presentados a la gerencia y ser utilizados para una toma de decisiones eficiente, es necesario presentarlo de una manera apropiada y para ello debe ser tomada en cuenta la cantidad de actividad que genera los costos de calidad .

Para este caso los costos van a relacionarse con una base que constituye una medida de la cantidad de actividad, es decir calculando un índice que será expresado en porcentaje.

Existen diferentes tipos de bases con sus ventajas y desventajas, dependiendo de la actividad de que se trate, para efectos de este estudio y debido a que se trata de productos plásticos, será seleccionada la base de ventas (ingreso por ventas), debido a que ofrece mayores ventajas cuando el ciclo de manufactura es relativamente corto y cuando el producto es vendido en su mayoría casi inmediatamente después de terminado.

La forma de calcular el índice es el siguiente:

$$\text{Indice de costo de calidad} = \frac{\text{Categoría de costo}}{\text{Ingreso por ventas}}$$

La tabla siguiente presenta las pautas para los informes sobre costos de calidad:

RECEPTORES DE INFORMACIÓN	CATEGORÍA COSTO				TIPO DE INFORME				FRECUENCIA
	P	E	FI	FE	C	EL	D	CT	
Alta Gerencia	x	x	x	x	x		x	x	Trimestral y mensual
Compras		x	x			x			Mensual
Producción:									
Directivos	x	x	x	x	x	x	x	x	Mensual
Supervisores			x			x	x		Mensual
Control de calidad									
Directivos	x	x	x	x	x	x	x	x	Mensual
Comercializac.				x		x			Mensual

Donde:

P : Prevención
E : Evaluación
FI: Fallas internas
FE: Fallas externas
C : Informe de costos de calidad (FCOC-4)
EL: Hoja resumen por elemento (FCOC-2)
D : Hoja resumen por departamento(FCOC-3)
CT: Informe de costos de calidad trimestral (FCOC-5)

Tabla 1

La obtención de datos de costos de calidad no tendría ninguna importancia sino son analizados, ya que a través del análisis

se podrán tomar medidas para reducir los costos mediante la identificación de posibilidades.

El proceso del análisis consiste en examinar cada elemento de costo en relación con otros elementos y con el total, se incluye también una comparación de tiempo en tiempo para apreciar las tendencias que se presentan.

Se utilizará el principio de Pareto para el análisis de los costos de calidad, ya que este instrumento hace posible afectar a una parte extensa de los costos con una cantidad relativamente pequeña de esfuerzo o gasto, separando los "pocos vitales" de los otros "muchos triviales".

Para la presentación y análisis se utilizaran diagramas, ya que estos facilitan la observación de relaciones y tendencias; para ello se sugiere utilizar una hoja electrónica (lotus, quattro, quattro pro). El diseño que se presenta, utiliza la hoja electrónica "quattro pro" para recolectar, calcular, presentar y elaborar diagramas y gráficas, facilitando la obtención de la información sobre costos de calidad y presentando un valioso instrumento para el análisis, ya que permite elaborar sin dificultades gráficos y diagramas de alta calidad.

Por otra parte para eliminar el efecto de variaciones influidas por otros factores irrelevantes, es importante presentar el costo de doce meses o de cuatro trimestres,

permitiendo a la vez, ver de que modo se logran los objetivos y observar los resultados de los intentos de reducción del costo.

A continuación se presenta el procedimiento y los formularios a utilizar para presentar y analizar los costos de calidad.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA

UNIDAD:
UNIDAD DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

PROCEDIMIENTO:
Presentar informes de costos de calidad

CODIGO:
PROCOC-2

OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO:

Presentar a la gerencia, un informe de los costos de calidad, para ser analizados y tomar medidas para reducir los costos.

ELABORADO:
ENERO / 93

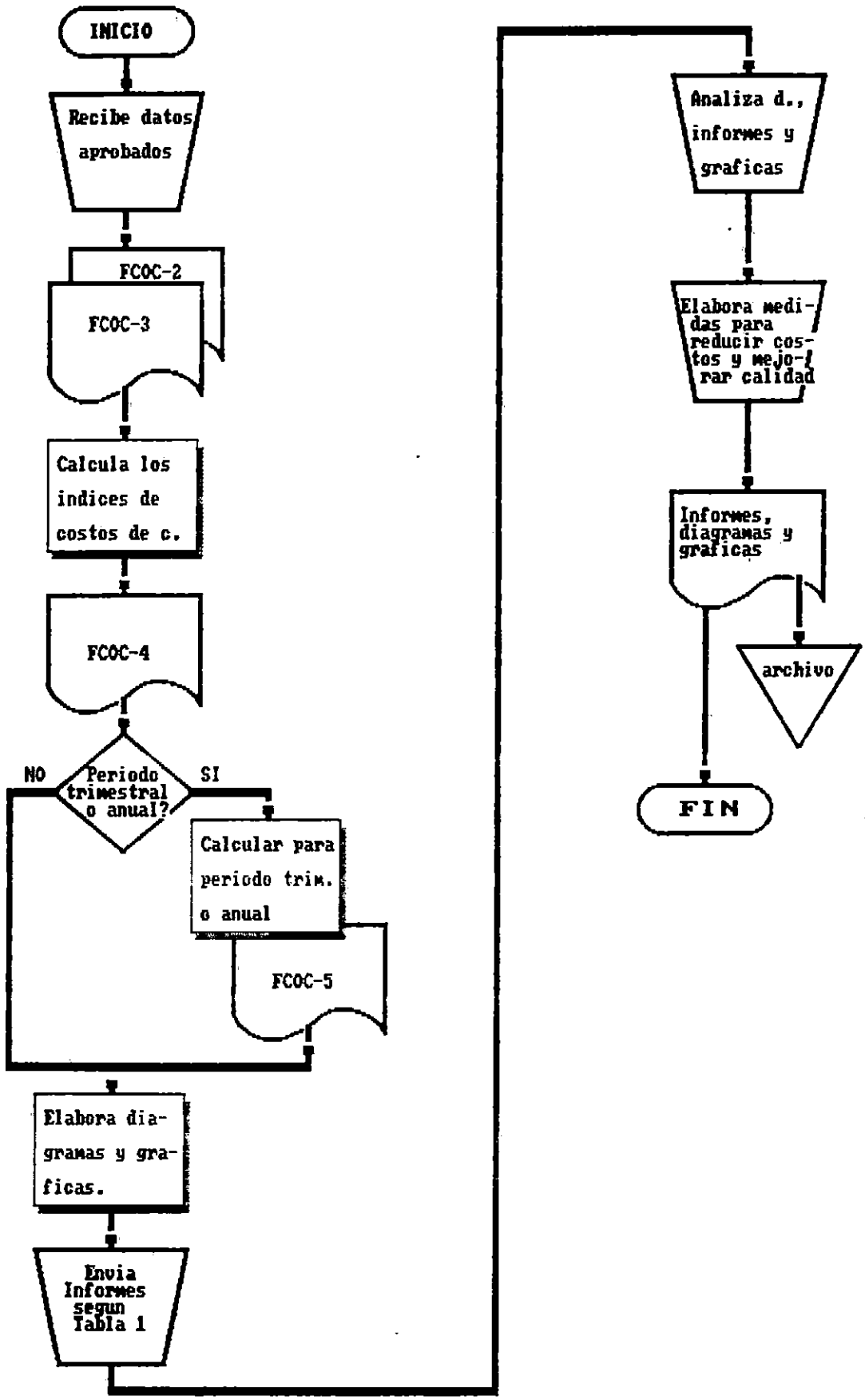
REVISADO:

PASO No.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	RESPONSABLE	FORMULARIO
1.	Recibe los datos de costos de calidad aprobados por Gerencia Financiera y Jefatura de unidad de mejoramiento de calidad	Encargado de costos de calidad	FCOC-2 FCOC-3
2.	Calcula los indices de costos de calidad , para presentar el informe de ese periodo.	Encargado de costos de calidad	FCOC-4
3.	Si se ha cumplido el periodo de un trimestre o un periodo anual, se realizan los calculos y se presentan los informes correspondientes.	Encargado de costos de calidad	FCOC-5
4.	Elabora diagramas y graficas con los datos obtenidos.	Encargado de costos de calidad	
5.	Envia los informes segun el tipo y frecuencia los receptores de informacion de la tabla , anexando los graficos y diagramas.	Encargado de costos de calidad	FCOC-2 FCOC-3 FCOC-4 FCOC-5
6.	Analiza los informes, graficos y diagramas	Gerentes de diferentes dptos.	Varios
7.	Elabora medidas para reducir los costos y mejorar la calidad.	Gerentes de diferentes dptos.	Varios

PROCEDIMIENTO:	CODIGO:	ELABORADO
Presentar informes de costos de calidad	PROCOC-2	ENERO/93

ENCARGADO DE COSTOS DE CALIDAD

GERENTES DE DIFERENTES DEPARTAMENTOS



INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA

FCDC-4

INFORME DE COSTOS DE CALIDAD PARA LA EMPRESA

PERIODO:

FECHA:

CATEGORIAS DE COSTO	VALOR EN COLONES	PORCENTAJE DEL TOTAL	PERIODO ANTERIOR	VARIACION
COSTO DE PREVENCION				
COSTO DE EVALUACION				
COSTO DE FALLAS INTERNAS				
COSTO DE FALLAS EXTERNAS				
TOTAL				
INGRESO POR VENTAS				
INDICE EN BASE AL INGRESO POR VENTAS INDICE DE COSTO DE PREVENCION				
INDICE DE COSTO DE EVALUACION				
INDICE DE COSTO DE FALLAS INTERNAS				
INDICE DE COSTO DE FALLAS EXTERNAS				

INDUSTRIA PLASTICA SALVADORENA

FCDC-5

INFORME DE COSTOS DE CALIDAD TRIMESTRAL O ANUAL

PERIODO:

FECHA:

CATEGORIAS DE COSTO	MES O TRIMESTRE: _____	MES O TRIMESTRE: _____	MES O TRIMESTRE: _____	TRIMESTRE: _____	TOTAL
	VALOR EN COLONES				
COSTO DE PREVENCION					
COSTO DE EVALUACION					
COSTO DE FALLAS INTERNAS					
COSTO DE FALLAS EXTERNAS					
TOTAL					
INGRESO POR VENTAS					
INDICE EN BASE AL INGRESO POR VENTAS INDICE DE COSTO DE PREVENCION					
INDICE DE COSTO DE EVALUACION					
INDICE DE COSTO DE FALLAS INTERNAS					
INDICE DE COSTO DE FALLAS EXTERNAS					

EJEMPLO:

Se presenta un ejemplo del funcionamiento del sistema de costos de calidad, mostrando como serán llenados los diferentes formularios e informes; asi como los gráficos que pueden ser utilizados para el análisis de costos de calidad.

El sistema ha sido diseñado para ser procesado en un computador, utilizando la hoja electrónica "Quattro pro", la cual permitirá recolectar la información, servir como medio de almacenamiento, realizar cálculos automáticamente, otorgando las opciones de SQ (Sort Query) las cuales son usadas para ordenar la información y hacer posible el uso de técnicas como el "Análisis de Pareto". Asimismo ofrece la facilidad de gráficas con las cuales puede realizarse un estudio rápido de los costos de calidad, para luego sugerir acciones correctivas que tendrán como fin un mejoramiento de la calidad de los productos y una reducción de los costos.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADOREÑA

FCOC-2

HOJA RESUMEN POR ELEMENTO DE COSTO DE CALIDAD

DEPARTAMENTO:

EXTRUSION

PERIODO:
OCTUBRE /92

FECHA:
8/Noviembre /92

ELEMENTO DE COSTO	VALOR EN COLONES	PORCENTAJE POR CATEGORIA	PORCENTAJE DEL TOTAL
COSTOS DE PREVENCION:			
PLANEACION DE LA CALIDAD	300	16.22%	0.78%
FORMACION Y CAPACITACION	500	27.03%	1.30%
ANALISIS DE LA FABRICACION	250	13.51%	0.65%
INFORMACION DE LA CALIDAD	800	43.24%	2.09%
TOTAL COSTOS PREVENCION	1,850	100.00%	4.82%
COSTOS DE EVALUACION:			
INSPECCION DE ENTRADA	1,000	8.33%	2.61%
INSPECCION DEL PROCESO	4,000	33.33%	10.43%
INSPECCION FINAL 14	6,000	50.00%	15.65%
CALIBRACION DE EQ. DE MEDICION	1,000	8.33%	2.61%
TOTAL COSTOS DE EVALUACION	12,000	100.00%	31.29%
COSTO DE FALLAS INTERNAS:			
DESECHOS	3,000	18.75%	7.82%
REPROCESO O REELABORACION 15	10,000	62.50%	26.08%
SELECCION	2,000	12.50%	5.22%
ANALISIS DE DEFECTOS	1,000	6.25%	2.61%
TOTAL COSTOS DE FALLAS INTERNAS	16,000	100.00%	41.72%
COSTO DE FALLAS EXTERNAS:			
RECLAMACIONES	2,000	23.53%	5.22%
DESCUENTOS	3,000	35.29%	7.82%
PERDIDA DE CLIENTES	3,500	41.18%	9.13%
TOTAL COSTOS DE FALLAS EXTERNAS	8,500	100.00%	22.16%
TOTAL	38,350		100.00%

ANALISIS DE LOS ELEMENTOS DE COSTOS DE CALIDAD

APLICACION DEL PRINCIPIO DE PARETO

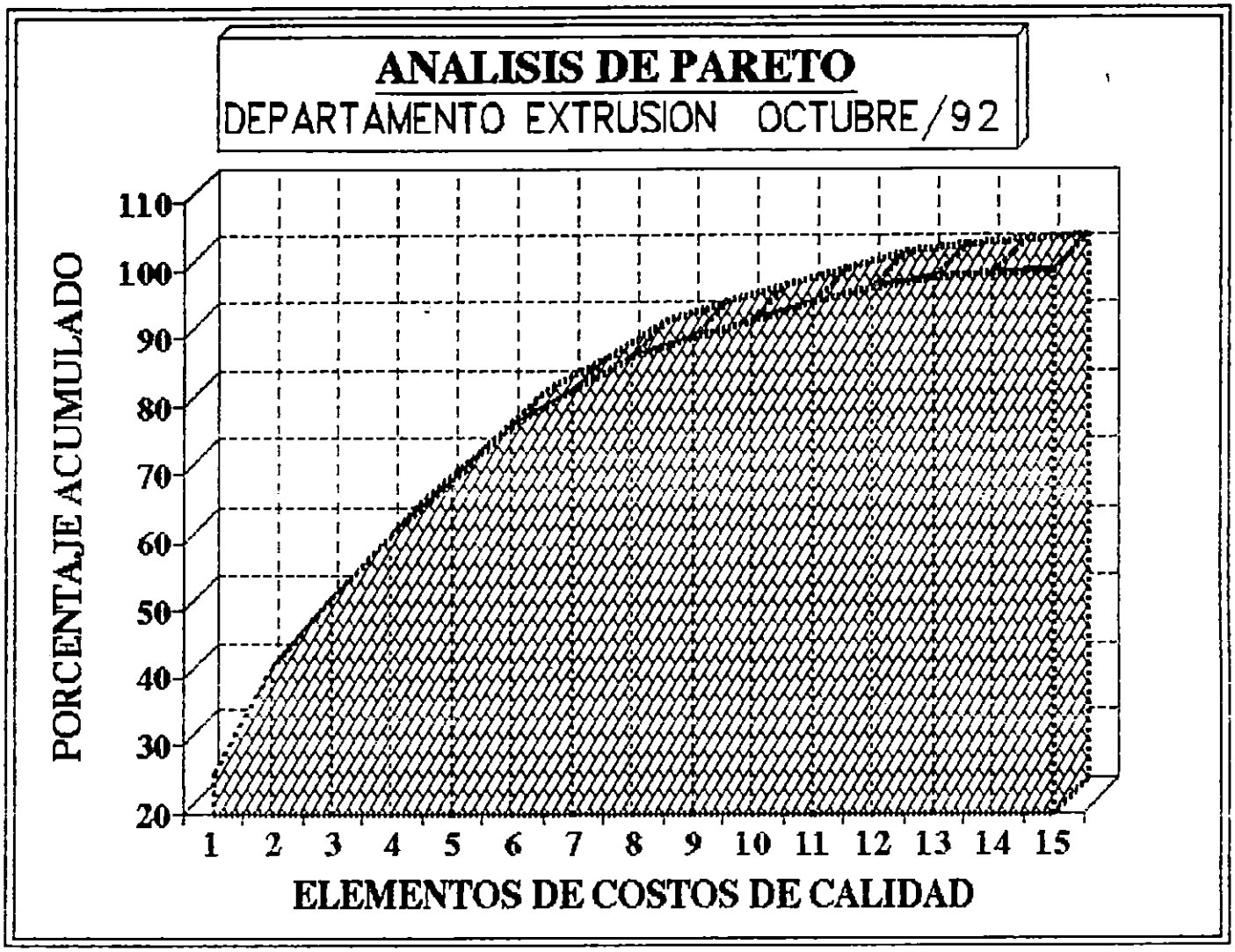
DEPARTAMENTO:

EXTRUSION

PERIODO:
OCTUBRE /92

FECHA:
8/Noviembre /92

ELEMENTO DE COSTO	VALOR EN COLONES	PORCENTAJE DEL TOTAL	PORCENTAJE ACUMULADO
1. REPROCESO O REELABORACION	10,000	26.08%	26.08%
2. INSPECCION FINAL	6,000	15.65%	41.72%
3. INSPECCION DEL PROCESO	4,000	10.43%	52.15%
4. PERDIDA DE CLIENTES	3,500	9.13%	61.28%
5. DESCUENTOS	3,000	7.82%	69.10%
6. DESECHOS	3,000	7.82%	76.92%
7. RECLAMACIONES	2,000	5.22%	82.14%
8. SELECCION	2,000	5.22%	87.35%
9. ANALISIS DE DEFECTOS	1,000	2.61%	89.96%
10.INSPECCION DE ENTRADA	1,000	2.61%	92.57%
11.CALIBRACION DE EQ. DE MEDICION	1,000	2.61%	95.18%
12.INFORMACION DE LA CALIDAD	800	2.09%	97.26%
13.FORMACION Y CAPACITACION	500	1.30%	98.57%
14.PLANEACION DE LA CALIDAD	300	0.78%	99.35%
15.ANALISIS DE LA FABRICACION	250	0.65%	100.00%


ANALISIS DE PARETO
DEPARTAMENTO EXTRUSION OCTUBRE/92
PORCENTAJE ACUMULADO
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
ELEMENTOS DE COSTOS DE CALIDAD

ANÁLISIS DE LA TABLA Y GRÁFICO ANTERIOR:

Utilizando el análisis de Pareto, se observa en la gráfica que los primeros tres elementos representan el 52.15% de los costos de calidad, de esta manera se están separando los pocos vitales de los muchos triviales en la gráfica de Pareto. Por lo tanto, debe buscarse primero mejoras en estos 3 elementos: Reproceso, Inspección final e inspección del proceso, para obtener resultados mas inmediatos y de mayor proporción. Poniendo atención a los primeros tres elementos, se puede reducir mas del 50% de los costos, lo cual es apropiado, si se tiene en cuenta que los costos de calidad, en este caso están compuestos de 15 elementos. Es decir atendiendo el 20% del problema, se esta solucionando mas del 50%.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADOREÑA

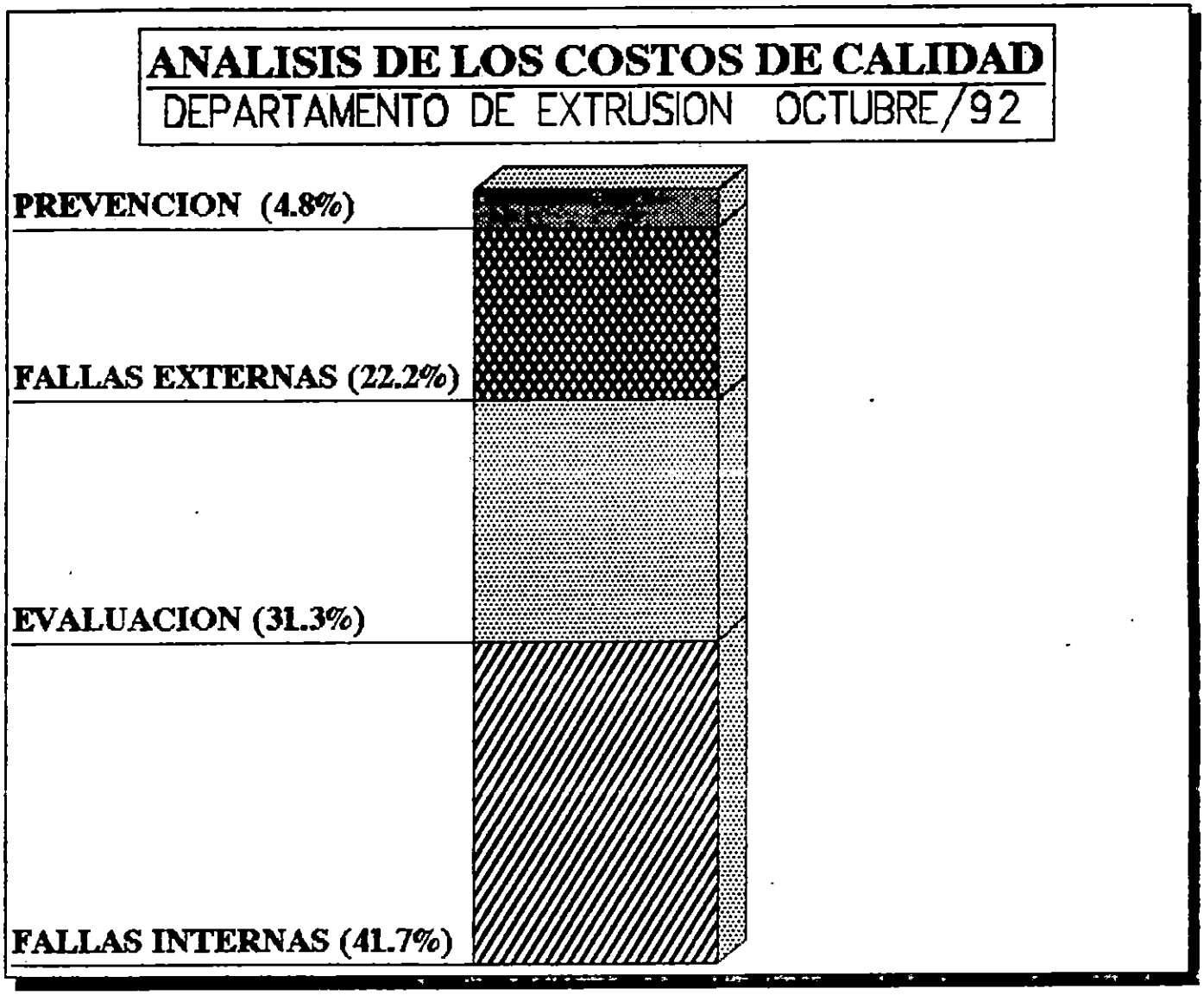
FCDC-3

HOJA RESUMEN DE COSTOS DE CALIDAD POR DEPARTAMENTOS

PERIODO: OCTUBRE/92

FECHA: 8/Noviembre /92

CATEGORIA DE COSTO	DEPARTAMENTO 1 *EXTRUSION*	DEPARTAMENTO 2 *INYECTADO*	DEPARTAMENTO 3	TOTAL
	VALOR EN COLONES			
COSTO DE PREVENCION	1, 850	1, 500	=	3, 350
COSTO DE EVALUACION	12, 000	10, 000		22, 000
COSTO DE FALLAS INTERNAS	18, 000	17, 000		33, 000
COSTO DE FALLAS EXTERNAS	8, 500	5, 000		13, 500
TOTAL	38, 350	33, 500		71, 850
	PORCENTAJE RESPECTO AL DEPARTAMENTO			
COSTO DE PREVENCION	4.82%	4.48%		
COSTO DE EVALUACION	31.29%	29.85%		
COSTO DE FALLAS INTERNAS	41.72%	50.75%		
COSTO DE FALLAS EXTERNAS	22.16%	14.93%		
TOTAL	100.00%	100.00%		
	PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL			
COSTO DE PREVENCION	$\frac{1,850}{71,850}$ = 2.57%	2.09%		4.66%
COSTO DE EVALUACION	16.70%	13.92%		30.62%
COSTO DE FALLAS INTERNAS	22.27%	23.66%		45.93%
COSTO DE FALLAS EXTERNAS	11.83%	6.96%		18.79%
TOTAL				100.00%


ANALISIS DE LOS COSTOS DE CALIDAD
DEPARTAMENTO DE EXTRUSION OCTUBRE/92
PREVENCION (4.8%)
FALLAS EXTERNAS (22.2%)
EVALUACION (31.3%)
FALLAS INTERNAS (41.7%)

ANÁLISIS DE LA TABLA Y GRÁFICO ANTERIOR:

La gráfica muestra que la mayor concentración de costos de calidad en el departamento de extrusión se encuentra en las fallas internas con un 41.7% y en los costos de evaluación con un 31.3%, les sigue fallas externas con un 22.2% y por ultimo prevención con un 4.8%. En este departamento es necesario concentrarse primero en los costos de fallas internas y de evaluación, señalándose que factores los ocasionan y buscando medidas correctoras en ellos, ya que en estas categorías de costos de calidad, puede lograrse la mayor proporción de reducción.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADOREÑA

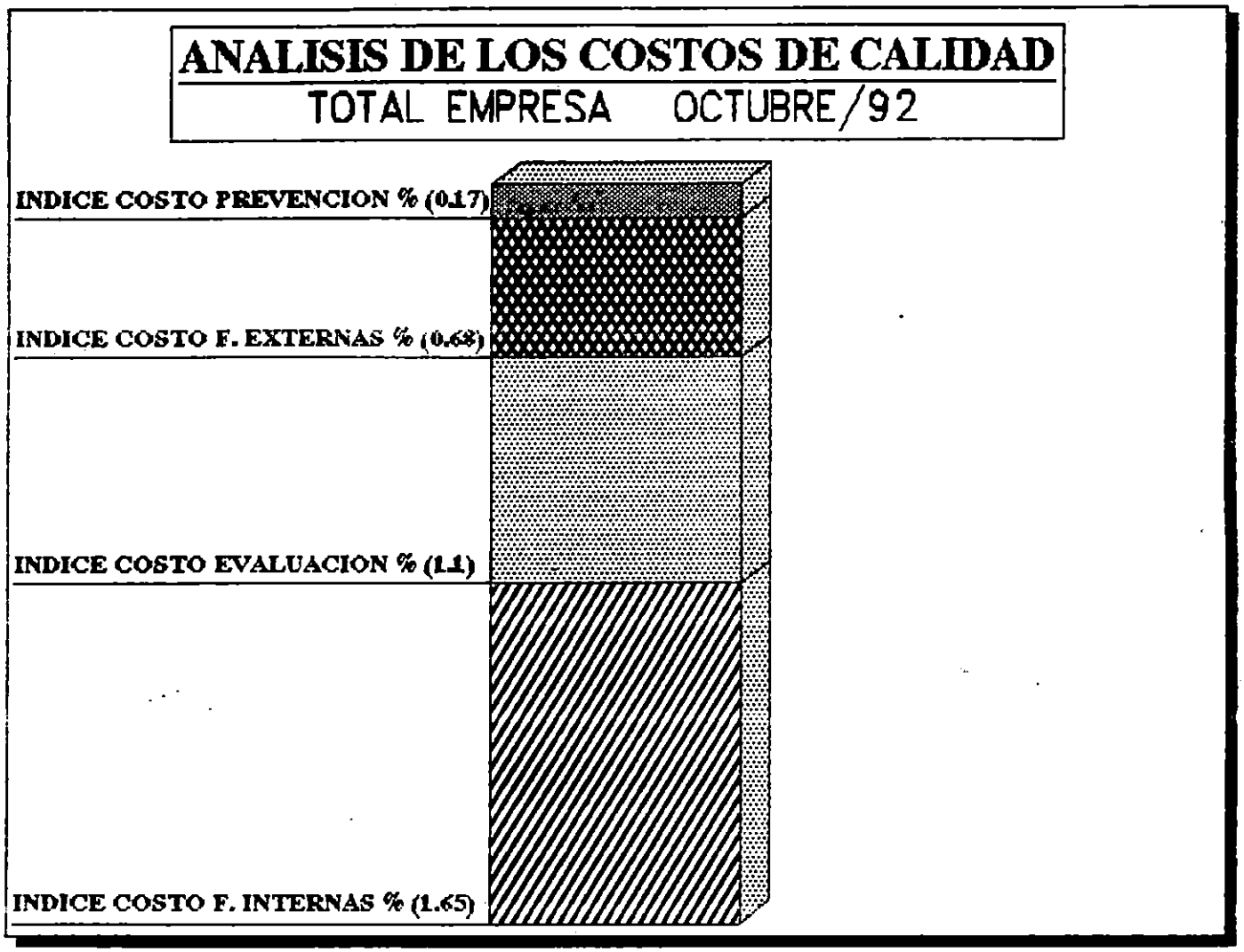
FCDC-4

INFORME DE COSTOS DE CALIDAD PARA LA EMPRESA

PERIODO: OCTUBRE /92

FECHA: 8/Noviembre /92

CATEGORIAS DE COSTO	VALOR EN COLONES	PORCENTAJE DEL TOTAL	PERIODO ANTERIOR	VARIACION RESP. P.ANT.
COSTO DE PREVENCION	Ver pag 295 1,850 + 1,500 = 3,350	4.66%	3,500	-0.24%
COSTO DE EVALUACION	22,000	30.62%	18,000	6.30%
COSTO DE FALLAS INTERNAS	33,000	45.93%	30,000	4.72%
COSTO DE FALLAS EXTERNAS	13,500	18.79%	12,000	2.36%
TOTAL	71,850	100.00%	63,500	13.15%
INGRESO POR VENTAS	2,000,000		1,800,000	11.11%
INDICE EN BASE AL INGRESO POR VENTAS				
INDICE DE COSTO DE PREVENCION	$\frac{3,350}{2,000,000} \times 100\% = 0.17\%$		0.19%	-0.03%
INDICE DE COSTO DE EVALUACION	1.10%		1.00%	0.10%
INDICE DE COSTO DE FALLAS INTERNAS	1.65%		1.67%	-0.02%
INDICE DE COSTO DE FALLAS EXTERNAS	0.68%		0.67%	0.01%
INDICE DE COSTO DE CALIDAD (TOTAL)	3.59%		3.53%	0.06%


ANALISIS DE LOS COSTOS DE CALIDAD
TOTAL EMPRESA OCTUBRE/92
INDICE COSTO PREVENCION % (0.17)
INDICE COSTO F. EXTERNAS % (0.68)
INDICE COSTO EVALUACION % (1.1)
INDICE COSTO F. INTERNAS % (1.65)

ANÁLISIS DE LA TABLA Y GRÁFICO ANTERIOR:

La gráfica presenta los índices de costo de calidad para toda la empresa, los índices proporcionan una información mas real del comportamiento de los costos, ya que en ellos,los costos están relacionados con la cantidad de actividad que los genero, para el caso, se utiliza el Ingreso por ventas para representar esa actividad. El mayor índice de costo se encuentra en las fallas internas (1.65%) siguiéndole evaluación (1.1%), es en ellos donde se pondrá la mayor atención para reducirlos, ya que se podría obtener una mayor reducción. Es necesario mencionar que el gráfico analizado (de la página anterior), no es equivalente al que le precede, ya que aquí se examina para toda la empresa y además, se considera la cantidad de actividad que lo genera, usando el índice de costo de calidad.

INDUSTRIA PLASTICA SALVADOREÑA

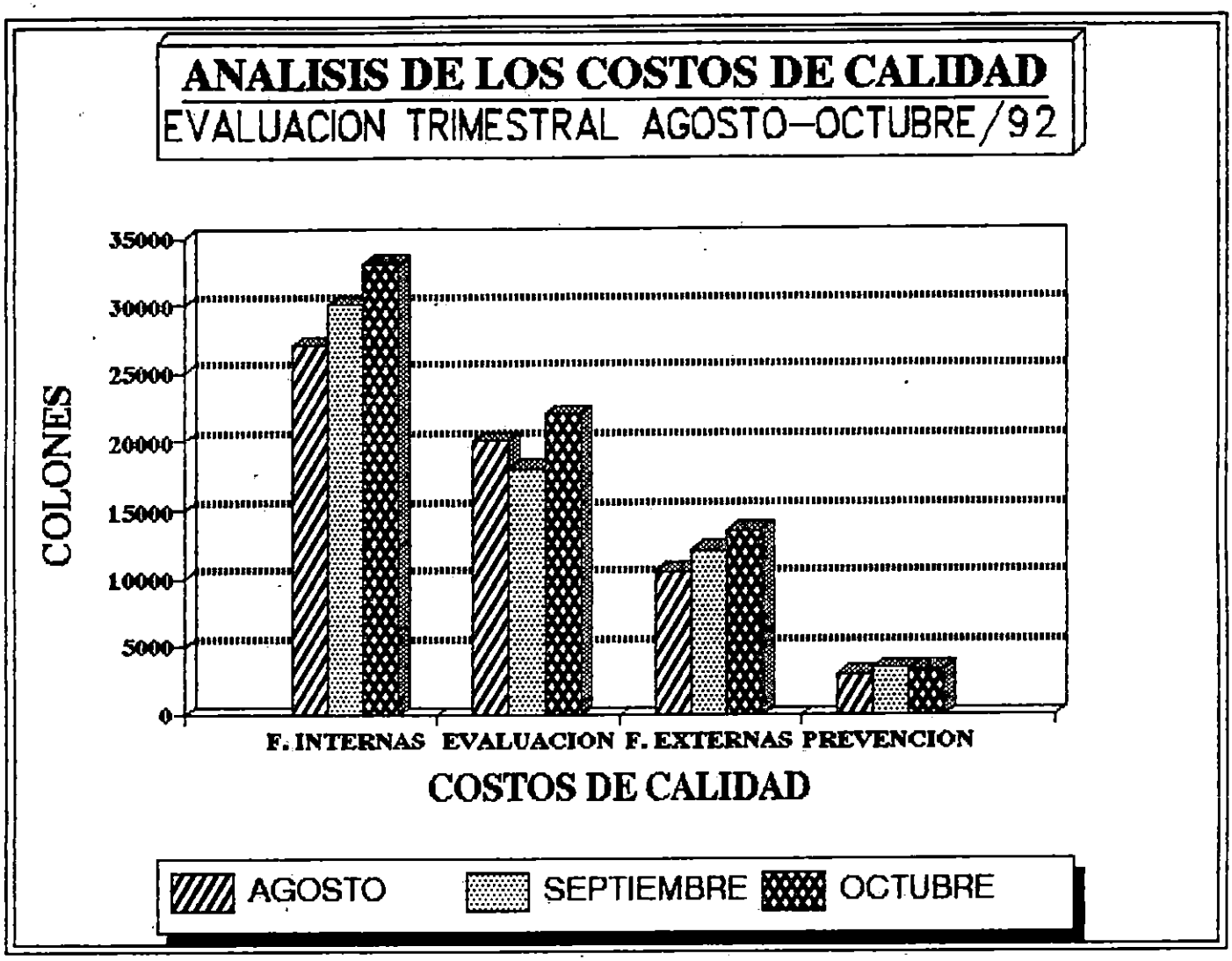
FCOC-5

INFORME DE COSTOS DE CALIDAD TRIMESTRAL O ANUAL

PERIODO: AGOSTO – OCTUBRE /92

FECHA: 3/Noviembre /93

CATEGORIAS DE COSTO	MES 0 TRIMESTRE: AGOSTO	MES 0 TRIMESTRE: SEPTIEMBRE	MES 0 TRIMESTRE: OCTUBRE	TRIMESTRE: _____	TOTAL
	VALOR EN COLONES				
COSTO DE PREVENCION	3,000	3,500	3,350		9,850
COSTO DE EVALUACION	20,000	18,000	22,000		60,000
COSTO DE FALLAS INTERNAS	27,000	30,000	33,000		90,000
COSTO DE FALLAS EXTERNAS	10,500	12,000	13,500		36,000
TOTAL	60,500	63,500	71,850		195,850
INGRESO POR VENTAS	1,700,000	1,800,000	2,000,000		5,500,000
INDICE EN BASE AL INGRESO POR VENTAS					PROMEDIO
INDICE DE COSTO DE PREVENCION	0.18%	0.19%	0.17%		0.18%
INDICE DE COSTO DE EVALUACION	1.18%	1.00%	1.10%		1.09%
INDICE DE COSTO DE FALLAS INTERNAS	1.59%	1.67%	1.65%		1.63%
INDICE DE COSTO DE FALLAS EXTERNAS	0.62%	0.67%	0.68%		0.65%
INDICE DE COSTO DE CALIDAD (TOTAL)	3.56%	3.53%	3.59%		3.56%


ANALISIS DE LOS COSTOS DE CALIDAD
EVALUACION TRIMESTRAL AGOSTO-OCTUBRE/92
COLONES
35000
30000
25000
20000
15000
10000
5000
0
F. INTERNAS
EVALUACION
F. EXTERNAS
PREVENCION
COSTOS DE CALIDAD
AGOSTO
SEPTIEMBRE
OCTUBRE

ANÁLISIS DE LA TABLA Y GRÁFICO ANTERIOR:

La gráfica muestra la tendencia que han tenido los costos de calidad de la empresa en el trimestre Agosto-Octubre/92, según se observa los costos de fallos internos y los de evaluación han sido los mayores en el período; también se nota un crecimiento de los costos en colones, aumentando de Agosto a Octubre, sin embargo estos costos no han sido relacionados con la cantidad de actividad generada en el período en estudio; esto puede lograrse si se evalúa considerando el índice de costo, representado en la tabla, asi se logra determinar que la variación con respecto al índice de costo ha sido mínima, por lo que el aumento del costo de calidad en colones, se debe a un crecimiento de la cantidad de actividad representada por los ingresos por venta.

DETERMINACIÓN DEL COSTO DE CALIDAD ACTUAL PARA CADA UNA DE LAS EMPRESAS INVESTIGADAS:

Es importante aclarar que debido a que el modelo no ha sido aun implantado, no es posible en este momento calcular exactamente el valor de algunos de los elementos de costo, también en necesario mencionar que el sistema diseñado se estará mejorando conforme se adquiera experiencia en la recolección de los datos. Por ello y debido a que la informacion financiera de las empresas esta restringida, por considerarla de tipo confidenical; no es posible calcular los costos de calidad en cada una de las empresas investigadas A, B, C, D y E.

XIII. IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE CONTROL DE CALIDAD

A. PLAN DE IMPLANTACIÓN:

Para que el modelo sea puesto en marcha, es necesario programar las actividades a fin de tener un eficiente aprovechamiento de los recursos que serán asignados y lograr el funcionamiento en el menor tiempo posible.

La motivación y el liderazgo es muy importante en esta fase, ya que aquí, se va a cambiar efectivamente la cultura de la organización, también es importante la comunicación, ya que nos permitirá identificar en un corto plazo, lo que esta funcionando y lo que requiere cambio.

En esta fase es de mucha trascendencia, que a medida que se implante, se empiece a medir, para asegurar que se esta en el camino correcto. Esto demostrara si cada una de las acciones que se implementan, esta produciendo o no los resultados que se desean.

La estrategia que será utilizada es un sistema paralelo de implementación, esto significa que durante un cierto tiempo los dos sistemas estarán funcionando a la vez, ello para no interrumpir las actuales actividades y que la organización pueda adaptarse mejor al cambio.

1. IDENTIFICACION DE ACTIVIDADES:

En los cuadros siguientes se presentan las actividades necesarias para poner a funcionar el modelo de control de calidad, asimismo se especifica el responsable y su duración para cada una de las 5 empresas en estudio.

Es necesario aclarar, que las actividades de implantación, serán las mismas para las 5 empresas, cambiando su duración, ya que esto depende de las particularidades propias de cada empresa.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA CAPACITACIÓN DE LA ALTA GERENCIA

La implementación del plan de capacitación a la alta gerencia es la respuesta concreta al diseño propuesto, ya que el convencimiento de la alta gerencia es un requisito indispensable para la implantación del modelo.La estrategia a utilizar para la implementación es la siguiente:

- Se propone que se realice 4 seminarios de capacitación en un período de 1 mes, utilizando para ello 4 sábados repartidos de la siguiente manera:

Seminario I : Primer sábado de 8:00 a.m. - 12:00 m.

Seminario II: Segundo sábado de 8:00 a.m. - 4:00 p.m.

Seminario III: Tercer sábado de 8:00 a.m. - 12:00 m.

Seminario IV : Cuarto sábado de 8:00 a.m. - 12:00 m.

- Se sugiere que participe la alta gerencia compuesta por los gerentes generales y los gerentes operativos, para que exista participación de todas las áreas de la empresa y unidad de criterio en la implantación y funcionamiento del modelo.

- Se plantea que estos seminarios por estar enfocados a una industria especifica como es la de plásticos, sean tomados por las 5 empresas en conjunto, con las ventajas que esto traería a los participantes en el momento de formular preguntas y aclarar dudas por los expositores, asi como el intercambio de experiencias.

- Los expositores deben poseer un alto nivel de conocimientos y experiencias en los temas que se proponen, ya que debe tratarse de motivar y sensibilizar a la alta gerencia sobre la necesidad del cambio, para poder competir en un mercado de libre comercio.

A continuación se presentan los temas, duración y responsable para cada uno de los seminarios propuestos:

SEMINARIO I: EVOLUCIÓN E HISTORIA DE LA CALIDAD Y SUS PERSPECTIVAS.

No	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN
1.	Acreditación e inscripción por empresa del personal de la alta gerencia.	Equipo organizador del semin.	15 min
2.	Entrega de documentación programada de apoyo al seminario	Equipo organizador	15 min
3.	Inauguración del seminario Palabras alusivas	Ejecutivo de C.T.	15 min
4.	Desarrollo de primera ponencia "Historia de la calidad"	Expositor en C.T.	60 min
5.	Preguntas e intercambio de expositor con participantes	Moderador del semin.	15 min
6.	Refrigerio	-	15 min
7.	Desarrollo de segunda ponencia "Perspectivas de la calidad	Expositor en C.T.	60 min
8.	Preguntas e intercambio de expositor con participantes	Moderador del semin.	15 min
9.	Plenario: Elaboración de conclusiones y Recomendaciones	Moderador Expositor Particip.	30 min
10.	Almuerzo Buffet	-	

SEMINARIO II: LAS SIETE HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD TOTAL

No	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN
1.	Acreditación y entrega de documentación programada de apoyo al seminario.	Equipo organizador del semin.	30 min
2.	Presentación de objetivos y metodología de trabajo	Moderador del semin.	30 min
3.	Desarrollo de primera ponencia "Uso de las siete herramientas de mejoramiento continuo".	Expositor en C.T.	60 min
4.	Refrigerio	-	15 min
5.	Taller No. 1. Desarrollo de un caso: Aplicación del principio de Pareto.	Expositor Moderador	40 min
6.	Taller No. 2 Desarrollo de un caso: Aplicación del Diagrama de Causa y Efecto. Ishikawa	Moderador Expositor	40 min
7.	Taller No. 3 Desarrollo de un caso: Aplicación de la técnica Tormenta de ideas.	Moderador Expositor	40 min
8.	Almuerzo Buffet	-	75 min
9.	Taller No. 4 Desarrollo de un caso: Aplicación de Gráficos y cuadros de control	Expositor Moderador	40 min
10.	Taller No. 5 Desarrollo de un caso: Aplicación de Histogramas y Diagramas de Dispersión y Gráficas.	Expositor Moderador	60 min
12.	Preguntas e intercambio de expositor con participantes y comentarios del trabajo en eq.	Moderador del semin.	35 min

SEMINARIO III: PRINCIPALES MÉTODOS EN CALIDAD TOTAL

No	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN
1.	Acreditación y entrega de documentación programada de apoyo al seminario.	Equipo organizador del semin.	30 min
2.	Desarrollo de primera ponencia "La Filosofía de la calidad de E. Deming.	Expositor en C.T.	60 min
3.	Preguntas e intercambio de expositor con participantes	Moderador del semin.	15 min
4.	Refrigerio	-	15 min
5.	Desarrollo de segunda ponencia "La Filosofía de la calidad, según Juran".	Expositor en C.T.	60 min
5.	Preguntas e intercambio de expositor con participantes	Moderador del semin.	15 min
9.	Plenario: Elaboración de conclusiones y Recomendaciones en conjunto para cada empresa.	Moderador Expositor Particip.	45 min
10.	Almuerzo Buffet	-	

SEMINARIO IV: COMO GERENCIAR EN CALIDAD (LIDERAZGO)

No	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN
1.	Acreditación y entrega de documentación programada de apoyo al seminario.	Equipo organizador del semin.	30 min
2.	Desarrollo de primera ponencia "Selección de estrategias correctas en la Administración de la calidad".	Expositor en C.T.	60 min
3.	Preguntas e intercambio de expositor con participantes	Moderador del semin.	15 min
4.	Refrigerio	-	15 min
5.	Desarrollo de segunda ponencia "El papel de la alta gerencia en la mejora de la calidad"	Expositor en C.T.	60 min
5.	Preguntas e intercambio de expositor con participantes	Moderador del semin.	15 min
9.	Plenario: Elaboración de conclusiones y Recomendaciones en conjunto para cada empresa.	Moderador Expositor Particip.	45 min
10.	Almuerzo Buffet y entrega de diplomas a participantes.	-	

IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

No	ACTIVIDAD	RESPON SABLE	DURACIÓN POR EMPRESA
1.	Definición de criterios de se_ lección para el personal interno y externo.	Alta Geren_ cia	A,B,C,D,E 4h. en 2 s.
2.	Evaluación y selección del del personal interno.	"	A,B,C,D,E. 4h. en 1dia
3.	Evaluación y selección del personal externo.	Alta Geren_ cia.	A=6 1.5 sema. B=6 1.5 sema. C=6 1.5 sema. D=6 1,5 sema. E=0 0.0 sema.
4.	Planificación de las activida_ p/ la unidad de mejoramiento durante y después de la capa_ citacion.	Alta Geren_ cia.	A=9h 1 semana B=9h 1 semana C=6h 1 semana D=7h 1 semana E=6h 1 semana
5.	Contratación de trabajo para el nuevo personal y aviso para el personal interno.	"	A,B,C,D,E. 2h 1 dia
6.	Capacitar en el trabajo en equipo y sensibilizacion de la calidad.	Insti_ tución	A,B,C,D,E. 5h 1 semana
7.	Capacitación en el proceso de mejora y proceso solucionador de problemas.	"	A,B,C,D,E. 5h 1 semana
8.	Clausura de la capacitación		A,B,C,D,E.
9.	Inicio formal de las activi_ dades de la Unidad de mejora.		

IMPLEMENTACIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

No	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN POR EMPRESA
1. 1.1 1.2 1.3 1.4	Capacitación a unidad de mejoramiento de calidad en esp. t. En importancia y uso de espec. En procedimientos para espec. En forma de llenar formularios En el establecimiento de equivalencia con normas.	Alta Gerencia	A=8h. en 2 s. B=8h. en 2 s. C=8h. en 2 s. D=8h. en 2 s. E=8h. en 2 s.
2.	Establecer las especificaciones de todos los productos que elabora actualmente la empresa, empezando por aquellos de mayor demanda.	Unidad de mejoramiento	A=4 semanas B=4 semanas C=2 semanas D=3 semanas E=1 semana
4.	Establecer las especificaciones para los nuevos productos que el cliente demanda. (Practica normal de trabajo)	Unidad de mejoramiento	⟶
5.	Evaluación de las especificaciones t. para determinar si satisfacen las expectativas de los clientes.	Unidad de mejoramiento	⟶
6.	Cambio de las esp. t. cuando el mercado lo demande.	Unidad de mejoramiento	⟶

*Nota: La flecha (⟶) indica que estas actividades serán realizadas como parte del seguimiento a la implantación, formando parte de las acciones rutinarias (sistema en funcionamiento y retroalimentandose), es por ello que no tiene asignado un tiempo especifico de duración; posee un inicio, pero no un final establecido.

Es necesario señalar que el contenido de la capacitación en especificaciones técnicas, corresponde a lo presentado en el diseño y se realizara a través de una exposición de los temas indicados, discusión de un caso: aplicación de las especificaciones a uno de los productos de la empresa; asimismo se dará oportunidad para realizar preguntas, también a los participantes se les brindara material de apoyo referente al tema.

IMPLEMENTACIÓN DE LA METROLOGIA

No	ACTIVIDAD	RESPON SABLE	DURACIÓN POR EMPRESA
1. 1.1 1.2 1.3	Capacitación a unidad de mejo_ ramiento de cal. en metrologia En importancia y uso de metr. En procedimientos para metrol. En forma de llenar formularios	Alta Geren_ cia	A=6h. en 1 s. B=6h. en 1 s. C=6h. en 1 s. D=6h. en 1 s. E=6h. en 1 s.
2.	Establecer el control de los elementos de medida utilizados actualmente en la fabrica	Unidad de mejora miento	A=3 semanas B=3 semanas C=2 semanas D=2 semanas E=1 semana
3.	Instalar el control para los nuevos elementos de medida que sean adquiridos por la empresa (Practica normal de trabajo)	Unidad de mejora miento	———
4.	Evaluación del control de los elementos de medida	Unidad de mej	———
5.	Cambiar aquellos instrumentos de medida que han perdido la precisión y exactitud necesa_ ria para desempeñar su labor.	Unidad de mejora miento	———

Se considera importante aclarar que el contenido de la capacitación en metrologia, corresponde a lo presentado en el diseño y se realizara a través de una exposición de los temas indicados, discusión de un caso: aplicación de la metrología a uno de los elementos de medida usados por la empresa; asimismo se dará oportunidad para realizar preguntas, también a los participantes se les brindara material de apoyo referente al tema.

IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL DEL PROCESO

No	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN POR EMPRESA
1.	Capacitación a unidad de mejo_ ramiento en control del proc.		A=20h. en 4 s B=20h. en 4 s
1.1	En importancia y uso del con_ trol del proceso.	Alta Geren_ cia	C=20h. en 4 s D=20h. en 4 s
1.2	En procedimientos para control de proceso.		E=20h. en 4 s
1.3	En forma de llenar formularios		
2.	Implantar el control del pro_ ceso.	Unidad de mejora miento	
2.1	Inspección de entrada		A= 1 semana B= 1 semana C= 1 semana D= 1 semana E= 1 semana
2.2	Inspección del proceso		A= 2 semanas B= 2 semanas C= 2 semanas D= 2 semanas E= 2 semanas
2.3	Inspección final		A= 1 semana B= 1 semana C= 1 semana D= 1 semana E= 1 semana
3.	Establecer el control del pro_ ceso como practica normal de trabajo	Unidad de mejora	———
4.	Evaluación continua del fun_ cionamiento del control del proceso y reforzamiento al mismo.	Unidad de mejora miento	———

Se hace necesario mencionar que el contenido de la capacitación en control del proceso, corresponde a lo

presentado en el diseño y se realizara con una exposición de los temas indicados, discusión de un caso: aplicación del control del proceso a uno de los productos que se elaboran; se dará oportunidad para realizar preguntas, y a los participantes se les brindara material de apoyo.

La implantación del control del proceso consistirá en pruebas de funcionamiento (de campo), en el lugar de trabajo durante el período especificado para cada inspección, esto para lograr que el personal de calidad se familiarice con el nuevo sistema y coordine con las otras actividades relacionadas de la empresa su funcionamiento; de esta forma se procurara asegurar que el sistema trabaje eficientemente. Con ello se da por iniciada la puesta en marcha del control del proceso.

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD

No	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN POR EMPRESA
1.	Capacitación a unidad de mejo_ ramiento en costos de calidad		A=16h. en 3 s B=16h. en 3 s
1.1	En importancia y uso de los costos de calidad	Alta Geren_ cia	C=16h. en 3 s D=16h. en 3 s
1.2	En procedimientos para reco_ lección y presentación de c.		E=16h. en 3 s
1.3	En forma de llenar formularios		
2.	Implantar el sistema de costos de calidad.	Unidad de mejora miento	
2.1	Recolección de datos de costos de calidad.		A= 1 mes B= 1 mes C= 1 mes D= 1 mes E= 1 mes
2.2	Presentación de informes		A= 1 semana B= 1 semana C= 1 semana D= 1 semana E= 1 semana
3.	Establecer el sistema de costo como una función normal del equipo de mejora.	Unidad de mejora	———
4.	Evaluación y mejoramiento men_ sual del sistema de costos		
4.1	Evaluar las fuentes de costos.		
4.2	Sugerir nuevas fuentes o cam_ bios en los informes de las fuentes actuales.	Unidad de mejora miento	———
4.3	Evaluar la presentación y aná_ lisis de los informes de costo		
4.4	Sugerir medidas de mejoramien_ to.		

Es importante denotar que el contenido de la capacitación en costos de calidad, corresponde a lo presen-

tado en el diseño y se realizara a través de una exposición de los temas indicados, discusión de un caso: aplicación del sistema de costos de calidad a la empresa; dándose oportunidad para realizar preguntas, y brindándoles a los participantes material de apoyo referente al tema.

En la implantación del sistema de costos de calidad se realizara una prueba de funcionamiento en el campo de trabajo, para el período especificado, tratándose de que el personal que desarrolle la función, conozca a fondo el sistema, investigue y analice cada una de las fuentes de costos de calidad y coordine con las áreas relacionadas de la empresa su funcionamiento. Esto se realiza para lograr que el sistema brinde datos e informes reales que permitan una adecuada toma de decisiones. Todo esto permitirá iniciar la puesta en marcha del sistema.

2. PROGRAMACION DE ACTIVIDADES:

En esta parte se utilizará el diagrama de Gantt, para cada una de las empresas investigadas A, B, C, D y E, esto se muestra a continuación:

DIAGRAMA DE GANTT EMPRESA A

IMPLANTACION DEL MODELO DE CONTROL DE CALIDAD

No	ACTIVIDADES (SEMANAS)	1 AÑO 1	2	3	4	1 AÑO 2	2	3	4	1 AÑO 3	2	3	4	1 AÑO 4	2	3	4	1 AÑO 5	2	3	4	1 AÑO 6	2	3	4	1 AÑO 7	2	3	4	1 AÑO 8	2	3	4	1 AÑO 9	2
01	I. CAPACITACION A LA ALTA GERENCIA																																		
02	1. SEMINARIO I: EVOLUCION E HISTORIA DE LA CAL.																																		
03	2. SEMINARIO II: LAS 7 HERRAMIENTAS DE LA C.T.																																		
04	3. SEMINARIO III: PRINCIPALES METODOS EN C.T.																																		
05	4. SEMINARIO IV: COMO GERENCIAR EN CALIDAD																																		
06	II. DEFINICION Y CAPACITACION DE UNIDAD DE MEJORA-																																		
07	MIENTO DE LA CALIDAD.																																		
08	1. PLANEACION DE LA SELECCION DEL PERSONAL																																		
09	2. EVALUACION Y SELECCION DE PERSONAL INTERNO																																		
10	3. EVALUACION Y SELECCION DE PERSONAL EXTERNO																																		
11	4. CONTRATACION DE PERSONAL																																		
12	5. PLANIFICACION DE CAPACITACION A UNIDAD																																		
13	6. CAPACITACION EN TRABAJO EN EQUIPO Y SENSI-																																		
14	BILIZACION DE LA CALIDAD																																		
15	7. CAPACITACION EN PROCESO DE MEJORA CONTINUA																																		
16	Y PROCESO SOLUCIONADOR DE PROBLEMAS																																		
17	8. INICIO DE ACTIVIDADES DE UNIDAD.																																		
18	III. IMPLEMENTACION DE ESPECIFICACIONES TECNICAS																																		
19	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN ESP T.																																		
20	2. ESTABLECER ESPECIFICACIONES DE LOS PRODUCTOS																																		
21	3. USO DE ESP. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO																																		
22	4. EVALUACION DE LAS ESPECIFICACIONES																																		
23	5. CAMBIO DE ESPECIFICACIONES CUANDO REQUIERA																																		
24	IV. IMPLEMENTACION DE LA METROLOGIA																																		
25	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN METROL.																																		
26	2. ESTABLECER EL CONTROL DE ELEMENTOS DE MEDIDA																																		
27	3. USO DE MEI. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO.																																		
28	4. EVALUACION DEL CONTROL DE ELEMENTOS DE MED.																																		
29	5. CAMBIO DE INSTRUMENTOS DE MEDIDA C. REQUIERA																																		
30	V. IMPLEMENTACION DEL CONTROL DEL PROCESO																																		
31	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN C. PR.																																		
32	2. IMPLANTAR EL CONTROL DEL PROCESO																																		
33	2.1. INSPECCION DE ENTRADA																																		
34	2.2. INSPECCION DEL PROCESO																																		
35	2.3. INSPECCION FINAL																																		
36	3. EL C. DEL P. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO																																		
37	4. EVALUACION CONTINUA Y REFORZAMIENTO AL MISMO																																		
38	VI. IMPLEMENTACION DEL SIST. DE COSTOS DE CALIDAD																																		
39	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN C.O.C.																																		
40	2. IMPLANTAR EL SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD																																		
41	2.1 RECOLECCION DE DATOS DE COSTOS DE CALIDAD																																		
42	2.2 PRESENTACION DE INFORMES																																		
43	3. EL SISTEMA DE C.O.C COMO UNA FUNCION NORMAL																																		
44	4. EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE C.																																		

DIAGRAMA DE GANTT EMPRESA A

IMPLANTACION DEL MODELO DE CONTROL DE CALIDAD

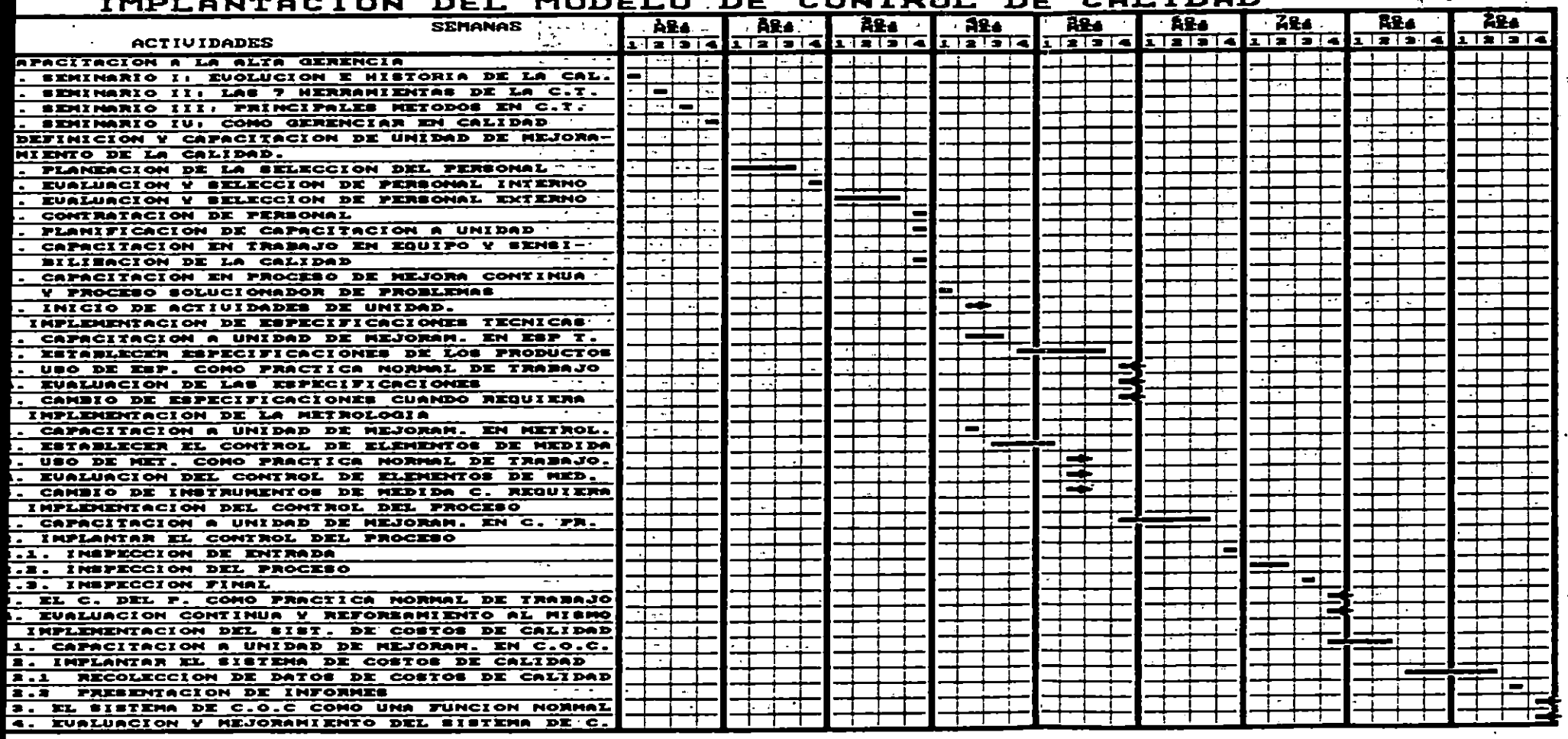


DIAGRAMA DE GANTT EMPRESA B

IMPLANTACION DEL MODELO DE CONTROL DE CALIDAD

No.	ACTIVIDADES (SEMANAS)
01	I. CAPACITACION A LA ALTA GERENCIA
02	1. SEMINARIO I: EVOLUCION E HISTORIA DE LA CAL.
03	2. SEMINARIO II: LAS 7 HERRAMIENTAS DE LA C.T.
04	3. SEMINARIO III: PRINCIPALES METODOS EN C.T.
05	4. SEMINARIO IV: COMO GERENCIAR EN CALIDAD
06	II. DEFINICION Y CAPACITACION DE UNIDAD DE MEJORA-
07	MIENTO DE LA CALIDAD.
08	1. PLANEACION DE LA SELECCION DEL PERSONAL
09	2. EVALUACION Y SELECCION DE PERSONAL INTERNO
10	3. EVALUACION Y SELECCION DE PERSONAL EXTERNO
11	4. CONTRATACION DE PERSONAL
12	5. PLANIFICACION DE CAPACITACION A UNIDAD
13	6. CAPACITACION EN TRABAJO EN EQUIPO Y SENSI-
14	BILIZACION DE LA CALIDAD
15	7. CAPACITACION EN PROCESO DE MEJORA CONTINUA
16	Y PROCESO SOLUCIONADOR DE PROBLEMAS
17	8. INICIO DE ACTIVIDADES DE UNIDAD.
18	III. IMPLEMENTACION DE ESPECIFICACIONES TECNICAS
19	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN ESP T.
20	2. ESTABLECER ESPECIFICACIONES DE LOS PRODUCTOS
21	3. USO DE ESP. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO
22	4. EVALUACION DE LAS ESPECIFICACIONES
23	5. CAMBIO DE ESPECIFICACIONES CUANDO REQUIERA
24	IV. IMPLEMENTACION DE LA METROLOGIA
25	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN METROL.
26	2. ESTABLECER EL CONTROL DE ELEMENTOS DE MEDIDA
27	3. USO DE MET. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO.
28	4. EVALUACION DEL CONTROL DE ELEMENTOS DE MED.
29	5. CAMBIO DE INSTRUMENTOS DE MEDIDA C. REQUIERA
30	V. IMPLEMENTACION DEL CONTROL DEL PROCESO
31	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN C. PR.
32	2. IMPLANTAR EL CONTROL DEL PROCESO
33	2.1. INSPECCION DE ENTRADA
34	2.2. INSPECCION DEL PROCESO
35	2.3. INSPECCION FINAL
36	3. EL C. DEL P. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO
37	4. EVALUACION CONTINUA Y REFORZAMIENTO AL MISMO
38	VI. IMPLEMENTACION DEL SIST. DE COSTOS DE CALIDAD
39	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN C.O.C.
40	2. IMPLANTAR EL SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD
41	2.1 RECOLECCION DE DATOS DE COSTOS DE CALIDAD
42	2.2 PRESENTACION DE INFORMES
43	3. EL SISTEMA DE C.O.C COMO UNA FUNCION NORMAL
44	4. EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE C.

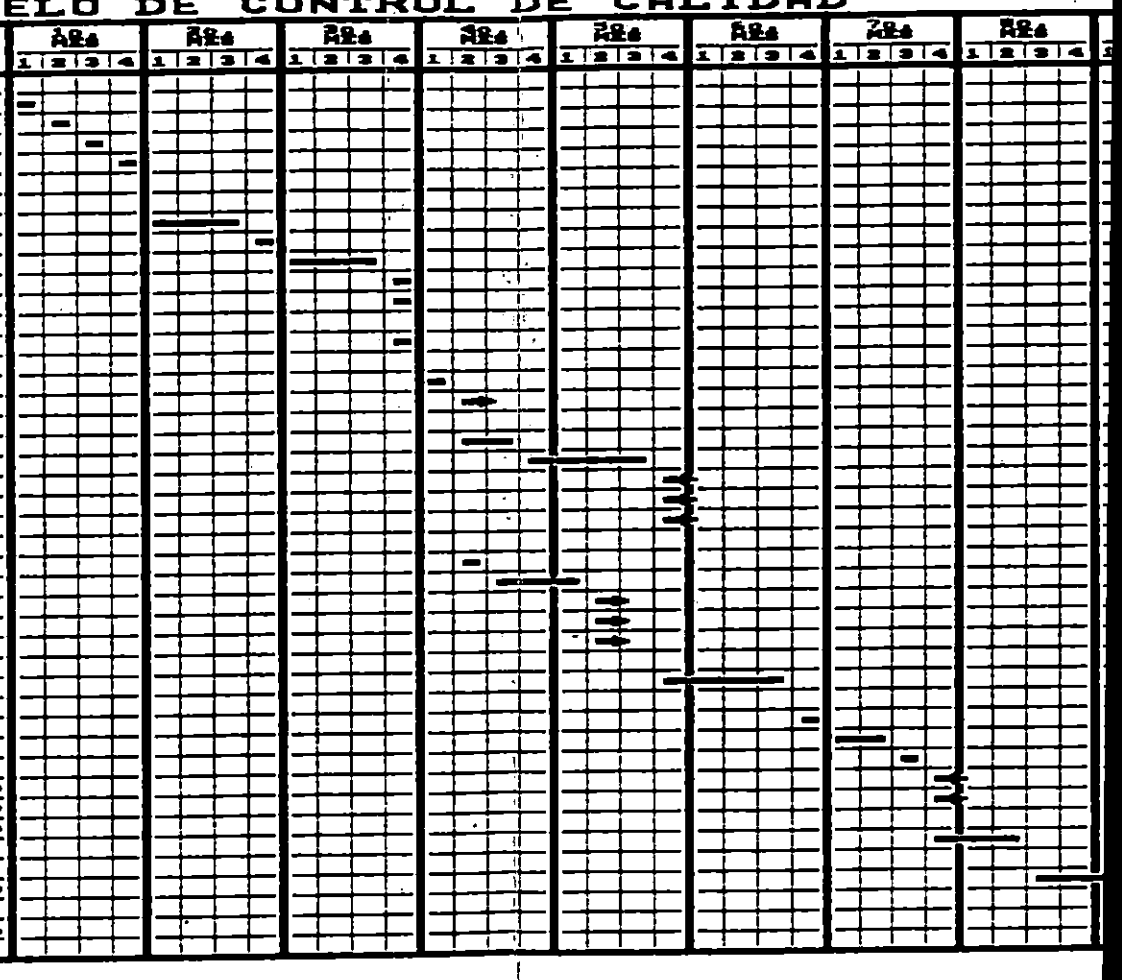


DIAGRAMA DE GANTT EMPRESA B

IMPLANTACION DEL MODELO DE CONTROL DE CALIDAD

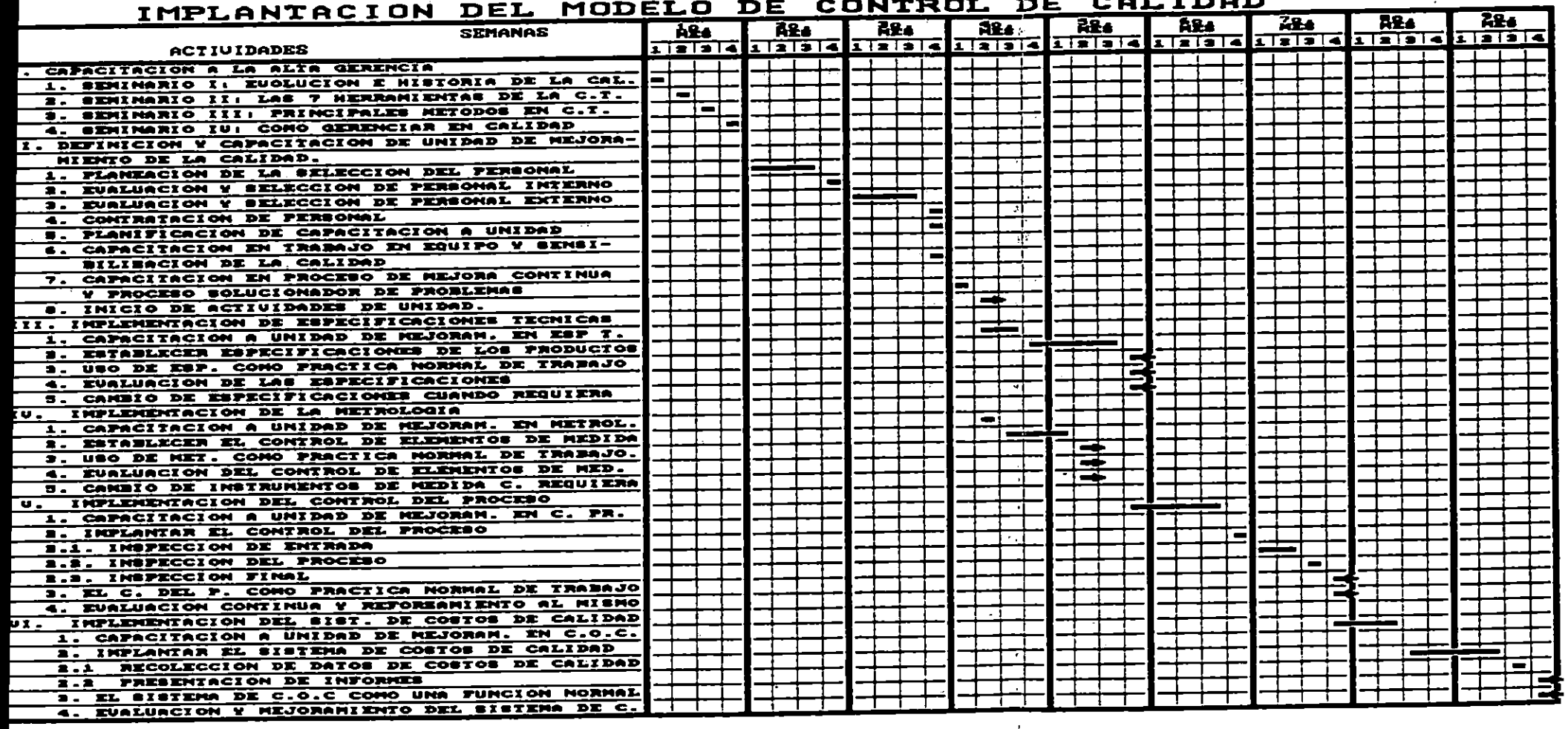


DIAGRAMA DE GANTT EMPRESA C

IMPLANTACION DEL MODELO DE CONTROL DE CALIDAD

No	ACTIVIDADES	SEMANAS 1er Mes 1	2	3	4	2do Mes 1	2	3	4	3er Mes 1	2	3	4	4to Mes 1	2	3	4	5to Mes 1	2	3	4	6to Mes 1	2	3	4	7mo Mes 1	2	3	4	8vo Mes 1	2	3
01	I. CAPACITACION A LA ALTA GERENCIA																															
02	1. SEMINARIO I: EVOLUCION E HISTORIA DE LA CAL.																															
03	2. SEMINARIO II: LAS 7 HERRAMIENTAS DE LA C.T.																															
04	3. SEMINARIO III: PRINCIPALES METODOS EN C.T.																															
05	4. SEMINARIO IV: COMO GERENCIAR EN CALIDAD																															
06	II. DEFINICION Y CAPACITACION DE UNIDAD DE MEJORA-																															
07	MIENTO DE LA CALIDAD.																															
08	1. PLANEACION DE LA SELECCION DEL PERSONAL																															
09	2. EVALUACION Y SELECCION DE PERSONAL INTERNO																															
10	3. EVALUACION Y SELECCION DE PERSONAL EXTERNO																															
11	4. CONTRATACION DE PERSONAL																															
12	5. PLANIFICACION DE CAPACITACION A UNIDAD																															
13	6. CAPACITACION EN TRABAJO EN EQUIPO Y SENSI-																															
14	BILIZACION DE LA CALIDAD																															
15	7. CAPACITACION EN PROCESO DE MEJORA CONTINUA																															
16	Y PROCESO SOLUCIONADOR DE PROBLEMAS																															
17	8. INICIO DE ACTIVIDADES DE UNIDAD.																															
18	III. IMPLEMENTACION DE ESPECIFICACIONES TECNICAS																															
19	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN ESP T.																															
20	2. ESTABLECER ESPECIFICACIONES DE LOS PRODUCTOS																															
21	3. USO DE ESP. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO																															
22	4. EVALUACION DE LAS ESPECIFICACIONES																															
23	5. CAMBIO DE ESPECIFICACIONES CUANDO REQUIERA																															
24	IV. IMPLEMENTACION DE LA METROLOGIA																															
25	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN METROL.																															
26	2. ESTABLECER EL CONTROL DE ELEMENTOS DE MEDIDA																															
27	3. USO DE MET. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO.																															
28	4. EVALUACION DEL CONTROL DE ELEMENTOS DE MED.																															
29	5. CAMBIO DE INSTRUMENTOS DE MEDIDA C. REQUIERA																															
30	V. IMPLEMENTACION DEL CONTROL DEL PROCESO																															
31	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN C. PR.																															
32	2. IMPLANTAR EL CONTROL DEL PROCESO																															
33	2.1. INSPECCION DE ENTRADA																															
34	2.2. INSPECCION DEL PROCESO																															
35	2.3. INSPECCION FINAL																															
36	3. EL C. DEL P. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO																															
37	4. EVALUACION CONTINUA Y REFORZAMIENTO AL MISMO																															
38	VI. IMPLEMENTACION DEL SIST. DE COSTOS DE CALIDAD																															
39	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN C.O.C.																															
40	2. IMPLANTAR EL SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD																															
41	2.1 RECOLECCION DE DATOS DE COSTOS DE CALIDAD																															
42	2.2 PRESENTACION DE INFORMES																															
43	3. EL SISTEMA DE C.O.C COMO UNA FUNCION NORMAL																															
44	4. EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE C.																															

DIAGRAMA DE GANTT EMPRESA C

IMPLANTACION DEL MODELO DE CONTROL DE CALIDAD

ACTIVIDADES / SEMANAS	1o. Mes				2o. Mes				3o. Mes				4o. Mes				5o. Mes				6o. Mes				7o. Mes				8o. Mes				9o. Mes			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PACITACION A LA ALTA GERENCIA																																				
SEMINARIO I: EVOLUCION E HISTORIA DE LA CAL.																																				
SEMINARIO II: LAS 7 HERRAMIENTAS DE LA C.T.																																				
SEMINARIO III: PRINCIPALES METODOS EN C.T.																																				
SEMINARIO IV: COMO GERENCIAR EN CALIDAD																																				
EFINICION Y CAPACITACION DE UNIDAD DE MEJORA-																																				
IENTO DE LA CALIDAD.																																				
PLANEACION DE LA SELECCION DEL PERSONAL																																				
EVALUACION Y SELECCION DE PERSONAL INTERNO																																				
EVALUACION Y SELECCION DE PERSONAL EXTERNO																																				
CONTRATACION DE PERSONAL																																				
PLANIFICACION DE CAPACITACION A UNIDAD																																				
CAPACITACION EN TRABAJO EN EQUIPO Y SENSI-																																				
BILIZACION DE LA CALIDAD																																				
CAPACITACION EN PROCESO DE MEJORA CONTINUA																																				
Y PROCESO SOLUCIONADOR DE PROBLEMAS																																				
INICIO DE ACTIVIDADES DE UNIDAD.																																				
IMPLEMENTACION DE ESPECIFICACIONES TECNICAS																																				
CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN ESP T.																																				
ESTABLECER ESPECIFICACIONES DE LOS PRODUCTOS																																				
USO DE ESP. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO																																				
EVALUACION DE LAS ESPECIFICACIONES																																				
CAMBIO DE ESPECIFICACIONES CUANDO REQUIERA																																				
IMPLEMENTACION DE LA METROLOGIA																																				
CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN METROL.																																				
ESTABLECER EL CONTROL DE ELEMENTOS DE MEDIDA																																				
USO DE MET. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO.																																				
EVALUACION DEL CONTROL DE ELEMENTOS DE MED.																																				
CAMBIO DE INSTRUMENTOS DE MEDIDA C. REQUIERA																																				
IMPLEMENTACION DEL CONTROL DEL PROCESO																																				
CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN C. PR.																																				
IMPLANTAR EL CONTROL DEL PROCESO																																				
1. INSPECCION DE ENTRADA																																				
2. INSPECCION DEL PROCESO																																				
3. INSPECCION FINAL																																				
EL C. DEL P. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO																																				
EVALUACION CONTINUA Y REFORZAMIENTO AL MISMO																																				
IMPLEMENTACION DEL SIST. DE COSTOS DE CALIDAD																																				
1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN C.O.C.																																				
2. IMPLANTAR EL SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD																																				
2.1 RECOLECCION DE DATOS DE COSTOS DE CALIDAD																																				
2.2 PRESENTACION DE INFORMES																																				
3. EL SISTEMA DE C.O.C COMO UNA FUNCION NORMAL																																				
4. EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE C.																																				

DIAGRAMA DE GANTT EMPRESA D

IMPLANTACION DEL MODELO DE CONTROL DE CALIDAD

No	ACTIVIDADES / SEMANAS	1a Mes				2a Mes				3a Mes				4a Mes				5a Mes				6a Mes				7a Mes				8a Mes				9a Mes		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
01	I. CAPACITACION A LA ALTA GERENCIA																																			
02	1. SEMINARIO I: EVOLUCION E HISTORIA DE LA CAL.																																			
03	2. SEMINARIO II: LAS 7 HERRAMIENTAS DE LA C.T.																																			
04	3. SEMINARIO III: PRINCIPALES METODOS EN C.T.																																			
05	4. SEMINARIO IV: COMO GERENCIAR EN CALIDAD																																			
06	II. DEFINICION Y CAPACITACION DE UNIDAD DE MEJORA-																																			
07	-MIENTO DE LA CALIDAD.																																			
08	1. PLANEACION DE LA SELECCION DEL PERSONAL																																			
09	2. EVALUACION Y SELECCION DE PERSONAL INTERNO																																			
10	3. EVALUACION Y SELECCION DE PERSONAL EXTERNO																																			
11	4. CONTRATACION DE PERSONAL																																			
12	5. PLANIFICACION DE CAPACITACION A UNIDAD																																			
13	6. CAPACITACION EN TRABAJO EN EQUIPO Y SENSI-																																			
14	BILIZACION DE LA CALIDAD																																			
15	7. CAPACITACION EN PROCESO DE MEJORA CONTINUA																																			
16	Y PROCESO SOLUCIONADOR DE PROBLEMAS																																			
17	8. INICIO DE ACTIVIDADES DE UNIDAD.																																			
18	III. IMPLEMENTACION DE ESPECIFICACIONES TECNICAS																																			
19	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN ESP T.																																			
20	2. ESTABLECER ESPECIFICACIONES DE LOS PRODUCTOS																																			
21	3. USO DE ESP. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO																																			
22	4. EVALUACION DE LAS ESPECIFICACIONES																																			
23	5. CAMBIO DE ESPECIFICACIONES CUANDO REQUIERA																																			
24	IV. IMPLEMENTACION DE LA METROLOGIA																																			
25	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN METROL.																																			
26	2. ESTABLECER EL CONTROL DE ELEMENTOS DE MEDIDA																																			
27	3. USO DE MET. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO.																																			
28	4. EVALUACION DEL CONTROL DE ELEMENTOS DE MED.																																			
29	5. CAMBIO DE INSTRUMENTOS DE MEDIDA C. REQUIERA																																			
30	V. IMPLEMENTACION DEL CONTROL DEL PROCESO																																			
31	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN C. PR.																																			
32	2. IMPLANTAR EL CONTROL DEL PROCESO																																			
33	2.1. INSPECCION DE ENTRADA																																			
34	2.2. INSPECCION DEL PROCESO																																			
35	2.3. INSPECCION FINAL																																			
36	3. EL C. DEL P. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO																																			
37	4. EVALUACION CONTINUA Y REFOREAMIENTO AL MISMO																																			
38	VI. IMPLEMENTACION DEL SIST. DE COSTOS DE CALIDAD																																			
39	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN C.O.C.																																			
40	2. IMPLANTAR EL SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD																																			
41	2.1 RECOLECCION DE DATOS DE COSTOS DE CALIDAD																																			
42	2.2 PRESENTACION DE INFORMES																																			
43	3. EL SISTEMA DE C.O.C COMO UNA FUNCION NORMAL																																			
44	4. EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE C.																																			

DIAGRAMA DE GANTT EMPRESA D

IMPLANTACION DEL MODELO DE CONTROL DE CALIDAD

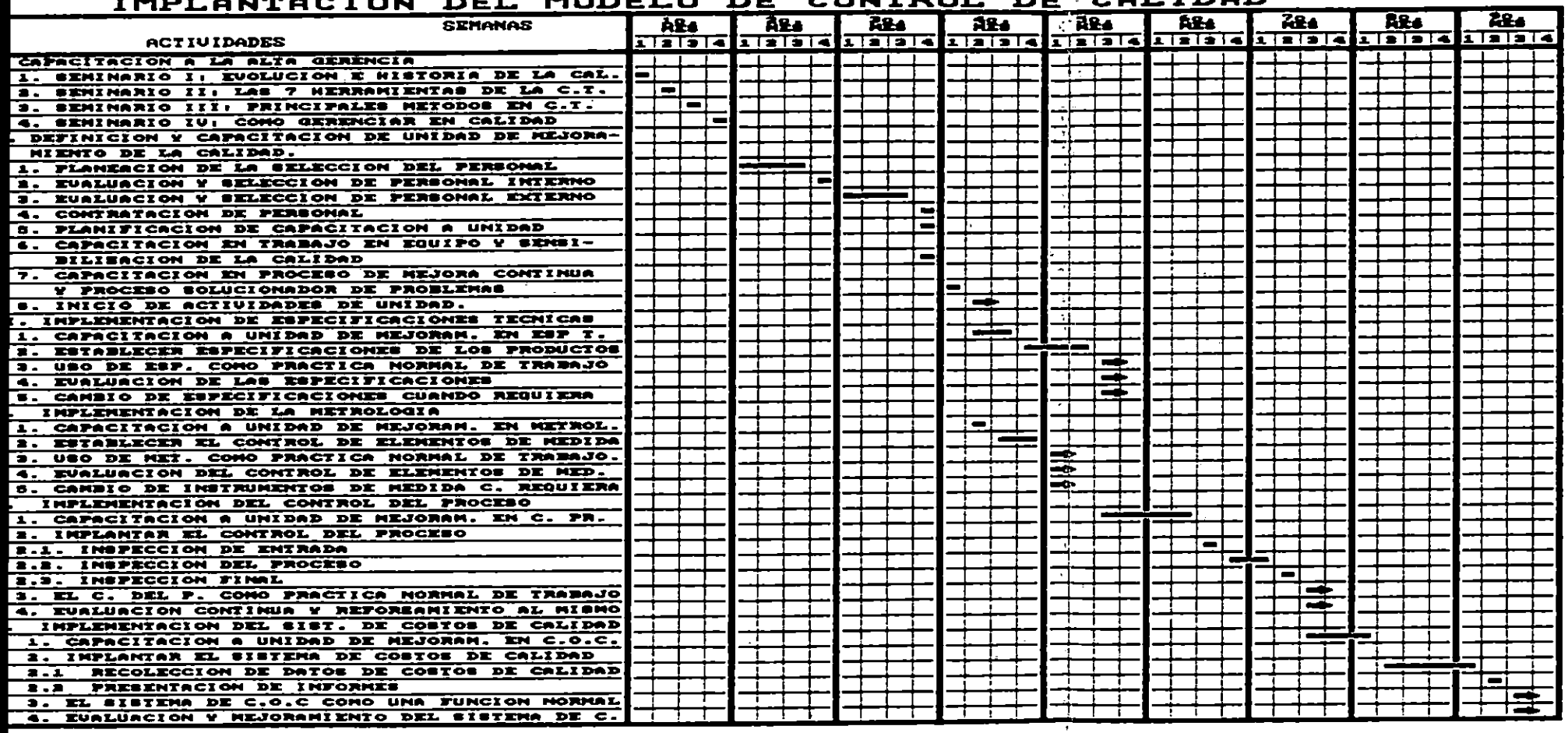


DIAGRAMA DE GANTT EMPRESA E

IMPLANTACION DEL MODELO DE CONTROL DE CALIDAD

No	ACTIVIDADES	SEMANAS 1 AÑO				2 AÑO				3 AÑO				4 AÑO				5 AÑO				6 AÑO				7 AÑO				8 AÑO				9 AÑO			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
31	I. CAPACITACION A LA ALTA GERENCIA																																				
32	1. SEMINARIO I: EVOLUCION E HISTORIA DE LA CAL.																																				
33	2. SEMINARIO II: LAS 7 HERRAMIENTAS DE LA C.T.																																				
34	3. SEMINARIO III: PRINCIPALES METODOS EN C.T.																																				
35	4. SEMINARIO IV: COMO GERENCIAR EN CALIDAD																																				
36	II. DEFINICION Y CAPACITACION DE UNIDAD DE MEJORA-																																				
37	MIENTO DE LA CALIDAD.																																				
38	1. PLANEACION DE LA SELECCION DEL PERSONAL																																				
39	2. EVALUACION Y SELECCION DE PERSONAL INTERNO																																				
40	3. EVALUACION Y SELECCION DE PERSONAL EXTERNO																																				
41	4. CONTRATACION DE PERSONAL																																				
42	5. PLANIFICACION DE CAPACITACION A UNIDAD																																				
43	6. CAPACITACION EN TRABAJO EN EQUIPO Y SENSI-																																				
44	BILIZACION DE LA CALIDAD																																				
45	7. CAPACITACION EN PROCESO DE MEJORA CONTINUA																																				
46	Y PROCESO SOLUCIONADOR DE PROBLEMAS																																				
47	8. INICIO DE ACTIVIDADES DE UNIDAD.																																				
48	III. IMPLEMENTACION DE ESPECIFICACIONES TECNICAS																																				
49	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN ESP T.																																				
50	2. ESTABLECER ESPECIFICACIONES DE LOS PRODUCTOS																																				
51	3. USO DE ESP. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO																																				
52	4. EVALUACION DE LAS ESPECIFICACIONES																																				
53	5. CAMBIO DE ESPECIFICACIONES CUANDO REQUIERA																																				
54	IV. IMPLEMENTACION DE LA METROLOGIA																																				
55	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN METROL.																																				
56	2. ESTABLECER EL CONTROL DE ELEMENTOS DE MEDIDA																																				
57	3. USO DE MET. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO.																																				
58	4. EVALUACION DEL CONTROL DE ELEMENTOS DE MED.																																				
59	5. CAMBIO DE INSTRUMENTOS DE MEDIDA C. REQUIERA																																				
60	V. IMPLEMENTACION DEL CONTROL DEL PROCESO																																				
61	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN C. PR.																																				
62	2. IMPLANTAR EL CONTROL DEL PROCESO																																				
63	2.1. INSPECCION DE ENTRADA																																				
64	2.2. INSPECCION DEL PROCESO																																				
65	2.3. INSPECCION FINAL																																				
66	3. EL C. DEL P. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO																																				
67	4. EVALUACION CONTINUA Y REFORZAMIENTO AL MISMO																																				
68	VI. IMPLEMENTACION DEL SIST. DE COSTOS DE CALIDAD																																				
69	1. CAPACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN C.O.C.																																				
70	2. IMPLANTAR EL SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD																																				
71	2.1 RECOLECCION DE DATOS DE COSTOS DE CALIDAD																																				
72	2.2 PRESENTACION DE INFORMES																																				
73	3. EL SISTEMA DE C.O.C COMO UNA FUNCION NORMAL																																				
74	4. EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE C.																																				

DIAGRAMA DE GANTT EMPRESA E

IMPLANTACION DEL MODELO DE CONTROL DE CALIDAD

ACTIVIDADES / SEMANAS	1er Mes				2do Mes				3er Mes				4to Mes				5to Mes				6to Mes				7mo Mes				8vo Mes				9no Mes			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ITACION A LA ALTA GERENCIA																																				
INARIO I: EVOLUCION E HISTORIA DE LA CAL.																																				
INARIO II: LAS 7 HERRAMIENTAS DE LA C.T.																																				
INARIO III: PRINCIPALES METODOS EN C.T.																																				
INARIO IV: COMO GERENCIAR EN CALIDAD																																				
ICION Y CAPACITACION DE UNIDAD DE MEJORA-																																				
O DE LA CALIDAD.																																				
NEACION DE LA SELECCION DEL PERSONAL																																				
LUACION Y SELECCION DE PERSONAL INTERNO																																				
LUACION Y SELECCION DE PERSONAL EXTERNO																																				
TRATACION DE PERSONAL																																				
NIFICACION DE CAPACITACION A UNIDAD																																				
ACITACION EN TRABAJO EN EQUIPO Y SENSI-																																				
LIZACION DE LA CALIDAD																																				
ACITACION EN PROCESO DE MEJORA CONTINUA																																				
ROCESO SOLUCIONADOR DE PROBLEMAS																																				
ICIO DE ACTIVIDADES DE UNIDAD.																																				
EMENTACION DE ESPECIFICACIONES TECNICAS																																				
ACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN ESP T.																																				
ABLECER ESPECIFICACIONES DE LOS PRODUCTOS																																				
DE ESP. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO																																				
LUACION DE LAS ESPECIFICACIONES																																				
BIO DE ESPECIFICACIONES CUANDO REQUIERA																																				
EMENTACION DE LA METROLOGIA																																				
ACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN METROL.																																				
ABLECER EL CONTROL DE ELEMENTOS DE MEDIDA																																				
DE MET. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO.																																				
LUACION DEL CONTROL DE ELEMENTOS DE MED.																																				
BIO DE INSTRUMENTOS DE MEDIDA C. REQUIERA																																				
EMENTACION DEL CONTROL DEL PROCESO																																				
ACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN C. PR.																																				
PLANTAR EL CONTROL DEL PROCESO																																				
INSPECCION DE ENTRADA																																				
INSPECCION DEL PROCESO																																				
INSPECCION FINAL																																				
C. DEL P. COMO PRACTICA NORMAL DE TRABAJO																																				
ALUACION CONTINUA Y REFORZAMIENTO AL MISMO																																				
EMENTACION DEL SIST. DE COSTOS DE CALIDAD																																				
APACITACION A UNIDAD DE MEJORAM. EN C.O.C.																																				
NPLANTAR EL SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD																																				
RECOLECCION DE DATOS DE COSTOS DE CALIDAD																																				
PRESENTACION DE INFORMES																																				
L SISTEMA DE C.O.C COMO UNA FUNCION NORMAL																																				
DALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE C.																																				

B. COSTOS DE IMPLANTACIÓN DEL MODELO DE CONTROL DE CALIDAD:

Se presenta el valor de la inversión necesaria para poner a funcionar el modelo de control de calidad, en cada una de las empresas en estudio.

COSTO DE CAPACITACIÓN PARA LA ALTA GERENCIA

El valor de la inversión necesaria para capacitar a la alta Gerencia en cada una de las empresas modelo, se ha determinado tomando como base los precios actuales de instituciones especializadas en brindar este servicio. A continuación se presenta el costo del seminario por participante:

Seminario I	:	¢ 400.00
Seminario II	:	¢ 800.00
Seminario III	:	¢ 400.00
Seminario IV	:	¢ 400.00
Inversión por participante	:	¢ 2000.00

Nota: El costo del seminario incluye material programado de apoyo, Refrigerio, Almuerzo y diploma de participación.

INVERSIÓN POR EMPRESA:

EMPRESA A:

Participantes:

1) Gerente General
2) Gerente de Producción
3) Gerente Financiero
4) Gerente de Ventas
5) Gerente Administrativo
6) Jefe del dpto. de control de calidad

Total de Inversión
de empresa A : ¢ 12,000.00

EMPRESA B:

Participantes:

1) Gerente General
2) Gerente de Producción
3) Gerente Financiero
4) Gerente de Ventas
5) Gerente Administrativo
6) Jefe del dpto. de control de calidad

Total de Inversión
de empresa B : ¢ 12,000.00

EMPRESA C:

Participantes:

1) Gerente General

2) Gerente de Producción

Total de Inversión

de empresa C : ¢ 4,000.00

EMPRESA D:

Participantes:

1) Gerente General

2) Gerente de Producción

4) Gerente de Ventas

Total de Inversión

de empresa D : ¢ 6,000.00

EMPRESA E:

Participantes:

1) Gerente Administrativo

2) Gerente de Producción

Total de Inversión

de empresa E : ¢ 4,000.00

COSTO DE IMPLANTACIÓN DE LA UNIDAD DE MEJORAMIENTO:

1. Costo de la formación de la Unidad de Mejoramiento de calidad.

Para determinar este valor se hará uso de la formula siguiente:

Costo de actividades previas a la implantación

+

[Costo de seminario de capacitación en las áreas de trabajo en equipo y sensibilización de la calidad. X Número de participantes]

+ [[Número de horas en que el partici_ pante esta fuera de la empresa por asistir al semi_ nario. X Sueldo por hora de cada parti_ cipante.] X Número de par_ ticipan_ tes]

+ [Costo individual del material de apoyo para la for- mación de la Unidad. X Número de integrantes de la unidad de mejora_ miento de calidad]

En la siguiente tabla se presentan los valores para cada una de las empresas, para luego ser sustituidos en la formula y obtener el costo total de la formación de la unidad de mejoramiento.

RUBROS	VALOR PARA CADA EMPRESA A	B	C	D	E
-Costo planificar_	¢ 450	450	350	350	200
-Costo Capacitación	¢ 500	500	500	500	500
-Número de integ. de unidad de mej.	6	6	3	4	2
-Horas de duración del seminario	10	10	10	10	10
-Sueldo por hora de unidad de mej.	¢10.42	10.42	8.33	8.33	7.5
-Costo de material de apoyo.	¢ 30	30	30	30	30
-Costo total de la formación de unid.	¢ 4255.2	¢ 4255.2	¢ 2189.9	¢ 2803.2	¢ 1410.0

Ejemplo de la obtención del costo:

Empresa A:

-Costo de planificar	¢ 450
-Costo Capacitación	¢ 3000
-Costo del tiempo invertido	¢ 625.2
-Costo del material	¢ 180
TOTAL	¢ 4255.2

COSTO DE IMPLANTACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

1. Costo de la capacitación a la unidad de mejoramiento de calidad.

Para determinar este valor se hará uso de la formula siguiente:

[Costo de seminario de especificaciones técnicas dado a la unidad de mejoramiento de la calidad]

+ [[Número de horas en que el partici_ pante esta fuera de la empresa por asistir al semi_ nario.] X [Sueldo por hora de cada parti_ cipante.]] X [Número de par_ ticipan_ tes]

+ [Costo individual del material de apoyo de especif. técnicas] X [Número de integrantes de la unidad de mejora_ miento de calidad]

En la siguiente tabla se presentan los valores para cada una de las empresas, para luego ser sustituidos en la formula y obtener el costo total de la capacitación en especificaciones técnicas:

RUBROS	VALOR PARA CADA EMPRESA				
	A	B	C	D	E
-Costo del seminario en especif. t.	¢ 400	400	400	400	400
-Número de integ. de unidad de mej.	6	6	3	4	2
-Horas de duración del seminario	8	8	8	8	8
-Sueldo por hora de unidad de mej.	¢10.42	10.42	8.33	8.33	7.5
-Costo de material de apoyo.	¢ 50	50	50	50	50
-Costo total de capacitación en e.t.	¢ 1200.2	¢ 1200.2	¢ 749.9	¢ 866.6	¢ 620.0

Ejemplo de la obtención del costo:

Empresa A:

- Costo de seminario: ¢ 400
- Costo del tiempo invertido ¢ 500.2
- Costo del material ¢ 300

TOTAL ¢ 1200.2

Es necesario aclarar que el contenido del seminario, básicamente será el mismo para las cinco empresas, cambiando únicamente la discusión del caso, ya que se tratara que la aplicación de las especificaciones técnicas, sean para un producto, de los que elabora la empresa, tomándose en cuenta las necesidades y características que presenta individualmente las empresas. Lo referente a la forma de presentar la capacitación y el contenido, fue explicado en el capitulo sobre la implementación.

2. Costo de establecer especificaciones técnicas para cada producto:

Para determinarlo se hará uso de la formula siguiente:

Número de horas usadas para establecer las especificaciones de los productos elaborados actualmente por la empresa	X	Sueldo por hora de la unidad de mejoramiento de la calidad

+

Costo de materiales empleados en establecer las especificaciones técnicas.

La tabla siguiente muestra los valores para las 5 empresas, que al sustituirse en la formula, permitir obtener el costo de establecer las especificaciones en los productos actualmente elaborados.

RUBROS	VALOR PARA CADA EMPRESA				
	A	B	C	D	E
-Número de horas para establecer especificaciones	210	300	60	120	30
-Sueldo por hora de unidad de mej.	¢10.42	10.42	8.33	8.33	7.5
-Costo de materiales para est. e.t.	¢ 140	200	40	80	20
-Costo total de establecer las e.t.	¢ 2328.2	¢ 3326.0	¢ 539.8	¢ 1079.6	¢ 245.0

Ejemplo de la obtención del costo:

Empresa A:

- Costo del tiempo invertido ¢ 2188.2
- Costo del material ¢ 140

TOTAL ¢ 2328.2

Se considera conveniente, mencionar que el número de horas para establecer las especificaciones, se a determinado en base al numero de productos que elabora actualmente cada una de las empresa en estudio y el tiempo promedio que tomaría elaborar una Hoja de especificaciones técnicas (FNOT-1).

3. Cuadro resumen:

RUBROS	VALOR PARA CADA EMPRESA (COLONES)				
	A	B	C	D	E
-Costo total de implantar las especificaciones tec.	3528.4	4526.2	1289.7	1946.2	865.0

COSTO DE IMPLANTACIÓN DE LA METROLOGIA:

1. Costo de la capacitación a la unidad de mejoramiento de la calidad.

Para determinar este valor se hará uso de la formula siguiente:

Costo de seminario de metrologia impartido a la unidad de mejoramiento de la calidad

$$+ \left[\text{Número de horas en que el participante esta fuera de la empresa por asistir al seminario.} \times \text{Sueldo por hora de los participantes} \times \text{Número de participantes} \right]$$

$$+ \left[\text{Costo individual del material de apoyo de metrologia} \times \text{Número de integrantes de la unidad de mejoramiento de calidad} \right]$$

En la siguiente tabla se presentan los valores para cada una de las empresas, para luego ser sustituidos en la formula y obtener el costo total de la capacitación en metrologia:

RUBROS	VALOR PARA CADA EMPRESA				
	A	B	C	D	E
-Costo del seminario de metrología	¢ 300	300	300	300	300
-Número de integ. de unidad de mej.	6	6	3	4	2
-Horas de duración del seminario	6	6	6	6	6
-Sueldo por hora de unidad de mej.	¢10.42	10.42	8.33	8.33	7.5
-Costo de material de apoyo.	¢ 50	50	50	50	50
-Costo total de capacitación en met.	¢ 975.1	¢ 975.1	¢ 599.9	¢ 699.9	¢ 490.0

Ejemplo de la obtención del costo:

Empresa A:

- Costo de seminario:	¢	300
- Costo del tiempo invertido	¢	375.1
- Costo del material	¢	300
TOTAL	¢	975.1

En lo referente al seminario de metrología es conveniente mencionar que el contenido del seminario, será el mismo para las cinco empresas, cambiando únicamente la discusión del caso, ya que se tratara que la aplicación de la metrologia sea para un elemento de medida, de los utilizados actualmente por la empresa, asimismo se consideraran las necesidades y características que presenta individualmente las empresas. Lo referente a la forma de presentar la capacitación y el contenido, fue explicado en el capitulo sobre la implementación.

2. Costo de establecer el control de los elementos de medida utilizados actualmente:

Para determinarlo se hará uso de la formula siguiente:

Número de horas usadas para establecer el control de los elementos de medida, incluyendo el tiempo para revisión, calibración y reparación	X	Sueldo por hora de los integrantes de la unidad de mejoramiento de calidad.

+ Costo de materiales empleados en la revisión de los elementos de medida

La tabla siguiente muestra los valores para las 5 empresas, que al sustituirse en la formula, se obtendrá el costo de establecer el control de los elementos de medida actualmente utilizados.

RUBROS	VALOR PARA CADA EMPRESA				
	A	B	C	D	E
-Número de horas para establecer control de elemen_ tos de medida.	150	180	40	60	30
-Sueldo por hora de unidad de mej.	¢10.42	10.42	8.33	8.33	7.5
-Costo de materia_ les.	¢ 100	120	40	60	20
-Costo total de es_ tablecer la metr.	¢ 1663.0	¢ 1995.6	¢ 373.2	¢ 559.8	¢ 245.0

Ejemplo de la obtención del costo:

Empresa A:

- Costo del tiempo invertido ¢ 1563
- Costo del material ¢ 100

TOTAL ¢ 1663

Es importante señalar que el número de horas para establecer el control de los elementos de medida, se ha decidido, tomando en cuenta el numero de elementos de medida que posee cada una de las empresas investigadas y el tiempo promedio que tomaría elaborar la Hoja de Revisión de elementos de medida (FMET-1), asi como el tiempo para revisión, calibración y reparación de cada elemento de medida.

3. Cuadro resumen:

RUBROS	VALOR PARA CADA EMPRESA (COLONES)				
	A	B	C	D	E
-Costo total de implantar la metrología.	2638.1	2970.7	973.1	1259.7	735.0

COSTO DE IMPLANTACIÓN DEL CONTROL DEL PROCESO:

1. Costo de la capacitación a la unidad de mejoramiento de la calidad.

Para determinar este valor se hará uso de la formula siguiente:

Costo de seminario de control del proceso dado a unidad de mejoramiento de calidad, que incluye inspección de recepción, del proceso y final.

+ [Número de horas en que el participante esta fuera de la empresa por asistir al seminario. X Sueldo por hora de cada participante. X Número de participantes.]

+ [Costo individual del material de apoyo de control del proceso X Número de integrantes de la unidad de mejoramiento de calidad]

En la siguiente tabla se presentan los valores para cada una de las empresas, para luego ser sustituidos en la formula y obtener el costo total de la capacitación en control del proceso:

RUBROS	VALOR PARA CADA EMPRESA (COLONES)				
	A	B	C	D	E
-Costo del semina_ rio en cont. proc.	¢ 1000	1000	1000	1000	1000
-Número de integ. de unidad de mej.	6	6	3	4	2
-Horas de duración del seminario	20	20	20	20	20
-Sueldo por hora de unidad de mej.	¢10.42	10.42	8.33	8.33	7.5
-Costo de material de apoyo.	¢ 150	150	150	150	150
-Costo total de ca_ pacitación en c.p.	¢ 3150.4	¢ 3150.4	¢ 1949.8	¢ 2266.4	¢ 1600.0

Ejemplo de la obtención del costo:

Empresa A:

- Costo de seminario: ¢ 1000
- Costo del tiempo invertido ¢ 1250.4
- Costo del material ¢ 900

TOTAL ¢ 3150.4

En lo que respecta al seminario de control del proceso, se expresa lo siguiente: que dicho seminario será el mismo para las cinco empresas, cambiando únicamente la discusión del caso, pretendiendo que la aplicación del control del proceso, sea realizado en uno de los productos, fabricados actualmente,tomándose en cuenta las necesidades y carac-

terísticas que presentan individualmente las empresas. Lo referente a la forma de presentar la capacitación y el contenido, fue explicado en el capitulo sobre la implementación.

2. Costo de establecer el control del proceso:

Para su determinación se hará uso de las formulas que se presentan a continuación:

2.1. Inspección de entrada:

Número de horas empleadas en establecer la inspección de recepción	X	Sueldo por hora de unidad de mejoramiento de calidad

+	Costo de materiales empleados en la inspección de recepción.

2.2. Inspección del proceso =

Número de horas empleadas en establecer la inspección del proceso	X	Sueldo por hora de unidad de mejoramiento de calidad.

+	Costo de los materiales empleados en la inspección del proceso.

2.3. Inspección final =

Número de horas empleadas en establecer la inspección final	X	Sueldo por hora de unidad de mejoramiento de calidad.

+ Costo de materiales empleados en la inspección final

La tabla siguiente muestra los valores para las 5 empresas, que al sustituirse en la formula, se obtendrá el costo de establecer el control del proceso en las empresas investigadas.

RUBROS	VALOR PARA CADA EMPRESA				
	A	B	C	D	E
-Número de horas para establecer inspec. de recepc.	264	264	132	176	88
-Número de horas para establecer inspec. del proc.	528	528	264	352	176
-Número de horas para establecer inspección final	264	264	132	176	88
-Sueldo por hora de unidad de mej.	¢10.42	10.42	8.33	8.33	7.5
-Costo de materia_ les empleados en inspec. de recepc.	¢ 150	150	75	100	50
-Costo de materia_ les empleados en inspec. de proceso	¢ 300	300	150	200	100
-Costo de materia_ les empleados en inspección final	¢ 150	150	75	100	50
-Costo de estable_ cer el control de proceso.	¢ 11604	¢ 11604.0	¢ 4698.2	¢ 6264.3	¢ 2840.0

Ejemplo de la obtención del costo:

Empresa A:

- Costo del tiempo invertido ¢ 11004
- Costo del material ¢ 600

TOTAL ¢ 11604

Es importante aclarar que el número de horas para establecer la inspección de recepción, del proceso e inspección final se ha establecido multiplicando el tiempo de implantación, por el numero de personas asignadas a cada inspección. Por ejemplo el tiempo para implantar la inspección de recepción es de una semana = 44 horas.

3. Cuadro resumen:

RUBROS	VALOR PARA CADA EMPRESA (COLONES)				
	A	B	C	D	E
-Costo total de implantar el control del proceso.	14754	14754.0	6648.0	8530.7	4440.0

COSTO DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD:

1. Costo de la capacitación a la unidad de mejoramiento de la calidad.

Para determinar este valor se hará uso de la formula siguiente:

Costo de seminario en costos de calidad dado a unidad de mejoramiento de calidad.

+ [Número de horas en que el partici_ pante esta fuera de la empresa por asistir al semi_ nario. X Sueldo por hora de cada parti_ cipante.] X Número de par_ ticipan_ tes

+ [Costo individual del material de apoyo de costos de calidad X Número de integrantes de la unidad de mejora_ miento de calidad]

En la siguiente tabla se presentan los valores para cada una de las empresas, para luego ser sustituidos en la formula y obtener el costo total de la capacitación en costos de calidad:

RUBROS	VALOR PARA CADA EMPRESA (COLONES)				
	A	B	C	D	E
-Costo del semina_ rio en costos de c	¢ 800	800	800	800	800
-Número de integ. de unidad de mej.	6	6	3	4	2
-Horas de duración del seminario	16	16	16	16	16
-Sueldo por hora de unidad de mej.	¢10.42	10.42	8.33	8.33	7.5
-Costo de material de apoyo.	¢ 120	120	120	120	120
-Costo total de ca_ pacitación en c.c.	¢ 2520.3	¢ 2520.3	¢ 1559.8	¢ 1813.1	¢ 1280.0

Ejemplo de la obtención del costo:

Empresa A:

- Costo de seminario: ¢ 800
- Costo del tiempo invertido ¢ 1000.3
- Costo del material ¢ 720

TOTAL ¢ 2520.3

Es importante manifestar que el contenido del seminario, será el mismo para las cinco empresas, cambiando únicamente la discusión del caso, con el propósito que la aplicación del sistema de costos de calidad se realice considerándose las necesidades y características que presentan individualmente las empresas. Lo referente a la forma de presentar la capacitación y el contenido, fue explicado en el capitulo sobre la implementación.

2. Costo de establecer el sistema de costos de calidad:

Para determinarlo, se hará uso de las formulas siguientes:

2.1 Recolección de datos de costos de calidad:

Número de horas empleadas para recolectar los datos de costos de calidad	X	Sueldo por hora del encargado de costos de calidad

+	Costo de materiales empleados para recolectar la información referente a los costos de calidad

2.2 Presentación de informes de costos de calidad:

Número de horas empleadas para calcular y comunicar la información de costos de calidad	X	Sueldo por hora del encargado de costos de calidad

+	Costo del material empleado para elaborar y reproducir los documentos e informes de costos de calidad.

En la siguiente tabla se presentan los valores para cada una de las empresas, para luego ser sustituidos en la formula

y obtener la inversión necesaria para establecer el sistema de costos de calidad:

RUBROS	VALOR PARA CADA EMPRESA				
	A	B	C	D	E
-Número de horas para recolectar datos de costos de calidad	240	240	240	240	240
-Número de horas para calcular e informar los costos de calidad	56	56	56	56	56
-Sueldo por hora de unidad de mej.	¢10.42	10.42	8.33	8.33	7.5
-Costo de materia_ les usados en la recolección de in_ formación	¢ 200	200	200	200	200
-Costo del material para elaborar y reproducir los in_ formes de costos de calidad	¢ 100	100	100	100	100
-Costo de estable_ cer el sistema de costos de calidad	¢ 3384.3	¢ 3384.3	¢ 2765.6	¢ 2765.6	¢ 2520.0

Ejemplo de la obtención del costo:

Empresa A:

- Costo del tiempo invertido ¢ 3084.3
- Costo del material ¢ 300

TOTAL ¢ 3384.3

Se considera conveniente, mencionar que el numero de horas para recolectar datos de costos de calidad ha sido determinada multiplicando el tiempo de implantación (1 mes) por el numero de personas asignadas a esta función en cada empresa. Asimismo el numero de horas para calcular y comunicar la información de costos ha sido establecida, multiplicando el tiempo de implantación (1 semana) por el numero de personas que participan en la realización de esta función. Por cada empresa será asignada durante el tiempo de implantación una persona en la función de costos de calidad.

3. Cuadro resumen:

RUBROS	VALOR PARA CADA EMPRESA (COLONES)				
	A	B	C	D	E
-Costo total de implantar el sistema de costos de c.	5904.6	5904.6	4325.4	4578.7	3800.0

CUADRO RESUMEN DEL COSTO DE IMPLANTACIÓN DEL MODELO DE CONTROL DE CALIDAD

RUBROS	VALOR PARA CADA EMPRESA (COLONES)				
	A	B	C	D	E
-COSTO TOTAL DE IMPLANTAR EL MODELO DE CALIDAD	43080	44411	19426	25118	15250

CONCLUSIONES

1. El actual sistema de administración de la calidad no permite trabajar sobre una base unificada que preste el apoyo necesario a todas las áreas de las empresas investigadas a fin de proyectar y alcanzar mejores niveles de calidad.

2. En las empresas en estudio las responsabilidad por la calidad se encuentra delegada a un departamento o sección dentro de la organización, en donde sus funciones están orientadas únicamente al control, por lo que este esquema no contribuye a la creación de una actitud de mejora continua de la calidad que se oriente al logro de la satisfacción de las necesidades y expectativas del consumidor.

3. La falta de capacitación en las empresas en estudio es una de las principales causas de la problemática existente, esto se refleja en un desconocimiento del control de calidad.

4. La falta de un procedimiento para establecer especificaciones técnicas, que establezca la equivalencia con normas en las empresas estudiadas, se considera un factor altamente restrictivo que limita las posibilidades de competitividad en el mercado nacional o internacional.

5. Las empresas en cuestión no disponen de los medios y equipo de medida necesario para controlar la calidad de sus

productos, asimismo el mantenimiento del equipo de medición no esta planificado, debido a esto no hay garantía que los elementos de medida se encuentren dentro de la exactitud y precisión requerida haciendo imposible asegurar que las decisiones basadas en ellos son correctas.

6. En las empresas investigadas se llego a determinar que los procedimientos para realizar el control de calidad durante el proceso de fabricación no están definidos y no existen registros de los resultados de la inspección y el control. Se carece de técnicas estadísticas para controlar las características de la materia prima, producto en proceso y producto terminado. Por otra parte no se usan métodos para mejorar la calidad, que contribuyan a hacer las empresas más competitivas.

7. En la actualidad existe gran interés por parte de los sectores gubernamentales y privados por poner a funcionar el sistema integrado de normalización, metrología, verificación y certificación de la calidad, por las ventajas que el funcionamiento de un sistema de tal naturaleza representa para el desarrollo económico y tecnológico de El Salvador, basado en un aumento de la productividad y de la calidad de los productos industriales, tanto para consumo local como para la exportación.

8. La ausencia de un sistema de costos de calidad dentro de las empresas, imposibilita la eficaz toma de decisiones que se orienten a la reducción de los mismos, además de no permitir evaluar la variación de ellos en el transcurso del tiempo.

9. La aplicación de los procedimientos de especificaciones técnicas propuestas, permitirán a las empresas preparar la información técnica de los productos que elabora, sirviendo como base de comparación que permita un eficiente control de calidad de los mismos.

10. La correcta aplicación de los procedimientos para el control de los elementos de medida en las empresas estudiadas, permitirá garantizar que estos se encuentren dentro de la exactitud y precisión requerida, en el momento específico de su uso.

11. Los procedimientos para el control de calidad durante el proceso de fabricación, constituyen la base de decisión para la aceptación o rechazo, a través de planes de muestreo estadístico y la realización de pruebas físicas y químicas requeridas.

12. El sistema de costos diseñado permitirá a las empresas en estudio tener un método de medición que determine, si se esta logrando mejorar la calidad y a la vez orientar el programa de calidad para mejorar su nivel o

reducir sus costos.

13. La efectividad de la implementación del modelo de calidad propuesto dependerá fundamentalmente del convencimiento y participación de la alta gerencia asi como de la adecuada formación de la unidad de mejoramiento de la calidad, ya que sobre ellos recae la gran responsabilidad de ejecutar estos planes de calidad.

14. El plan de implantación del modelo de calidad requiere de un plazo de nueve meses para desarrollarlo completamente, desde la capacitación a la Alta Gerencia hasta implementar el sistema de costos de calidad.

15. La implementación del modelo de calidad en cada una de las empresas requiere de inversión la cual está directamente relacionado con la disponibilidad y factibilidad que estas tengan en función del mejoramiento de la calidad de sus productos, y consecuentemente, volviéndolas más competitivas a nivel nacional e internacional.

RECOMENDACIONES

1. La Industria de Productos Plásticos debe suprimir el concepto tradicional de calidad e implantar un nuevo sistema como es la calidad total.

2. Se recomienda la capacitación de la alta gerencia como paso previo al convencimiento; logrado esto es necesario que la alta gerencia tome en cuenta en la implantación del modelo de calidad tres aspectos igualmente importantes como lo son la calidad de los productos, calidad de los procesos y calidad de las personas.

3. Es preciso que todas las funciones que están en contacto con el producto durante su diseño, desarrollo y fabricación colaboren con la tarea de controlar la calidad, asimismo controlar la investigación de mercado, desarrollo del producto, ingeniería de fabricación, compras, producción, inspección, comercialización y servicio post-venta.

4. Se debe implantar una organización adecuada a las responsabilidades relacionadas con la calidad del producto.

5. Es importante establecer en las empresas políticas y objetivos de calidad en forma escrita con el propósito de que estos sirvan de guía para trabajar en pro de la calidad del producto, hacia metas definidas y cuantificadas.

6. Las empresas deben iniciar un proceso de mejoramiento

continuo en toda la organización que involucre desde la alta gerencia hasta los niveles operativos conjuntamente con los departamentos de fabricación y servicio para lograr una mayor satisfacción de las expectativas del cliente.

7. Se recomienda la concientización del personal de las empresas en la consecución de que la calidad se logra gracias a un proceso paciente y persistente, para que conjuntamente con el respaldo de la gerencia se cumplan los objetivos de calidad que han sido planificados.

8. Es necesario que el proceso de implantación del modelo de calidad se realice respetando las actividades propuestas asi como la continuidad de las mismas, ya que de lo contrario podrian generar el fracaso total del modelo.

9. Es urgente que la Industria Salvadoreña de Productos Plásticos cuente con una legislación debidamente aprobada que le permita el funcionamiento efectivo al más corto plazo del sistema integrado de normalización, metrología, verificación y certificación de la calidad el cual solo se ha manejado a nivel de proyectos de ley.

10. Debe crearse un sistema nacional para el acreditamiento de laboratorios de prueba, que tendría que asumir las funciones como organismo rector encargado de otorgar y ratificar el acreditamiento de los laboratorios, asimismo debe buscar fuentes externas de crédito como la

International Laboratory Acreditation Conference (ILAC).

11. Se está en una época de globalización, la normalización internacional ha cobrado mayor auge, la Organización Internacional para la Normalización (ISO) ha creado las normas ISO 9000 las cuales deberán ser incorporadas a la Industria Salvadoreña de Productos Plásticos para lograr conservar o incrementar la competitividad a niveles internacionales; sobre todo si se desea exportar a la Comunidad Económica Europea.

12. Se sugiere implantar el modelo propuesto como una respuesta inmediata para lograr competitividad ante la apertura de los nuevos mercados, como lo son el grupo formado por Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua y los actuales tratados bilaterales con otros países del área.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

Amstead-Ostwald-Begeman. Procesos de manufactura. México.Ed. Continental.1982.

Baena, Guillermina. Manual para elaborar trabajos de investigación documental. México.Editores mejicanos unidos.1981.

Crosby, Philip. La Calidad no Cuesta. México. Compañía Editorial Continental. 1991.

Crosby, Philip. La Calidad Sin Lágrimas. México. Compañía Editorial Continental. 1992.

DeGarmo, E. Paul. Materiales y procesos de fabricación. España. Ed. Reverte.1975. 2a. Edición.

Doyle, Lawrance E. Materiales y procesos de manufactura para ingenieros. México. Ed. Prentice Hall. 1988. 3a. Edición.

Fegerbaum, Armand V. Control total de la calidad. México. Ed. CECSA. 1987.

Fetter, Robert B. Sistemas de control de calidad. Argentina. Centro Regional de Ayuda técnica (AID). 1971.

Imai, Masaaki. KAIZEN La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa. Compañía Editorial Continental CECSA. 6a. Reimpresión. Febrero de 1992. México D.F.

Ishikawa, Kaoru. Que es el control total de calidad?, La modalidad japonesa. Colombia. Ed. Norma. 1986

Lock Dennis and Smith David. Como gerenciar la calidad total. Estrategias y técnicas. Colombia. Fondo Editorial LEGIS. Junio de 1992.

Moore Harry D. and Kibbey Donald R. Materiales y procesos de fabricación, Industria metalmecánica y de plásticos. México. Ed. LIMUSA . 1987.

Sánchez Sánchez, Antonio. La inspección y el control de calidad. México. Ed. Limusa. 1988.

Schumberger, Richard J. Técnicas japonesas de fabricación. México. Ed. Limusa. 1990.

Tawfik L. and Chauvel. A.M. Administración de la producción. México. Nueva Editorial Interamericana. 1984.

Thompson, Philip. Círculos de Calidad (Como hacer que funcionen). Colombia. Editorial Norma. 1984.

TESIS:

Aguilar Hernández, Carlos Ernesto. Investigación sobre propiedades, conducta y características mecánicas de termoplásticos, aplicación práctica.Tesis preparada para la facultad de ingeniería, Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. Septiembre 1985.

Arévalo Caridad, Rigoberto et al. La normalización y el control de calidad en la industria de El Salvador. Tesis preparada para la facultad de ingeniería y arquitectura, UES. Junio 1981.

Martínez López, Max Alberto. Diseño de un sistema de control estadístico de la calidad en la división de hules y plásticos de ADOC. Tesis Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. 1976.

Mena Gámez, Gerardo Omar. Control del peso molecular en la polimerización de monomeros vinílicos. Tesis Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. Septiembre 1981.

Pérez Jaime, Marta Emilia. El control de calidad en la industria textil salvadoreña, un modelo motivacional. Tesis preparada para la facultad de ingeniería, Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. Diciembre 1983.

Rosales Martínez, Francisco A. Los plásticos en la industria de la construcción. Tesis preparada para la facultad de ingeniería y arquitectura, UES. 1968.

Villalta Mena, Elda Ruth et al. Análisis coyuntural del sector manufacturero de El Salvador. 1980-1985. Rama industrial plásticos diversos. Tesis preparada para la facultad de ciencias económicas, Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. Junio 1986.

DOCUMENTOS:

Centro Nacional de Productividad (CENAP). Ministerio de Economía. Control de la calidad de exportación, Control Total

de la Calidad ven la Empresa, Un Requisito Para el Exito en la Exportación de las países en desarrollo. El Salvador. 1992.

Centro Nacional de Productividad (CENAP). Ministerio de Economía. Guía Practica GP 039, Aseguramiento de Calidad, Serie 9000. El Salvador. 1992.

Centro Nacional de Productividad (CENAP). Ministerio de Economía. La Gestión Moderna de la Calidad, Control de la Calidad Industrial Teoría y Práctica.El Salvador.1992.

Centro Nacional de la Productividad (CENAP). Ministerio de Economía. Manual para la Avaluación de Empresas de Alimentos, Farmacéuticos y Afines. El Salvador.1992.

Celanese Mexicana S.A. Hector Ortega Carrera." Control de Calidad en Envases de Plástico." Seminario Iberoamericano de Envases y Embalaje. México. Marzo 26 1992.

Comisión Económica para América Latina (CEPAL) Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD). Informe del proyecto: "Reconversión Industrial en Centro América:

Diagnostico e identificación de necesidades de cooperación técnica". 8 Octubre 1990.

Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI) y CENAP. Ing. Joaquín Valle y Ramona Villalon. "Informe final de consultoria: Sistema Integrado de Normalización, Metrología, Verificación y certificación de la Calidad, para la República de El Salvador". Abril-Septiembre 1990.

Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industria (ICAITI) y OCCT. Primer Congreso Nacional de Calidad Total. Guatemala. 17-20 de Noviembre de 1992.

Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo Industrial. El desarrollo de la industria de los plásticos en América Latina. Informe de un simposio. Buenos Aires, Argentina. 8-17 Septiembre 1974.

Zablah Kuri, Arturo. El proceso de Reconversión Industrial. Foro empresarial sobre Reconversión Industrial. San Salvador. 24 Enero 1991. Organizado por ASI y el Ministerio de Economía.

GLOSARIO.

ABS:

Plásticos de acrilonitrilo-butadieno-estireno, los cuales se preparan a base de polímeros o mezclas de polímeros, los que contienen como mínimo un 6% de butadieno, un 15% de acrilo nitrilo, un 15% de estireno y/o estireno sustituido y un máximo de 5% de todos los otros monómeros, a los cuales adicionalmente se les ha agregado sustancias lubricantes, estabilizadoras y colorantes.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD:

Conjunto de actividades de una empresa que tiene como finalidad la realizacion de un producto apto para satisfacer al usuario.

AUDITORIA DE LA CALIDAD:

Examen metódico de una situación respecto a un modelo, buscando reducir o mantener toda variación de calidad a cero.

BAQUELITA:

(Bakelita) Material cuyo constituyente fundamental es una resina fenólica, utilizable también para la impregnación de tejidos o papel.

BIODEGRADABLES:

Son sustancias que pueden ser transformadas en otras quimicamente mas sencillas.

CALIDAD:

La resultante total de las características del producto y servicio de mercadotecnia, ingeniería, fabricación y mantenimiento, a través de los cuales el producto cumple con las exigencias del usuario referentes a la apariencia, funcionabilidad, durabilidad y costo.

CARTA DE CONTROL:

Gráfica que comprende límites de control y se destina al registro de medidas estadísticas acerca de las características de un producto, a fin de detectar las tendencias susceptibles de generar unidades defectuosas.

CICLO DE DEMING:

El concepto de una rueda en rotación continua usado por W.E.Deming para enfatizar la necesidad de una constante interacción entre la investigación, diseño, producción y ventas para alcanzar una calidad mejorada que satisfaga a los clientes.

CONSENSO:

Es la aceptación general que implica la ausencia de fuerte oposición por parte de un sector importante de los intereses comprometido en cuestiones sustanciales.

DEFECTO:

Característica del producto que no satisface la norma prescrita por la especificación. Existe una escala de defectos: menores, mayores, críticos y determinantes.

ESPECIFICACIÓN:

Conjunto de información que define las características del producto.

ESPECIFICACIÓN TECNICA:

Es un documento que establece las características de un producto o un servicio tales como niveles de calidad, rendimiento, seguridad, dimensiones. Puede incluir también terminología, símbolos, métodos de ensayo, embalaje, requisitos de marcado o rotulado.

ESTANDAR: Regla que se define dentro de la empresa para caracterizar el producto. Cuando una caracteristica esta sujeta a una norma, el estandar utilizado debe ser favorable a la norma.

EXACTITUD:

Indica en que medida un producto se ajusta a una especificación dada.

INSPECCIÓN:

Le corresponde apreciar hasta que punto el producto responde a las especificaciones establecidas.

INSPECCIÓN AL 100%:

Verificación de la calidad de un producto mediante inspección de todas las unidades producidas, separando las aptas de las defectuosas.

KAIZEN:(Palabra Japonesa) Significa mejoramiento. Por otra parte, significa mejoramiento continuo en la vida personal, familiar, social y de trabajo. Cuando se aplica al lugar de trabajo, KAIZEN significa un mejoramiento continuo que involucra a todos -gerentes y trabajadores por igual.

LOTE: Producto sometido a una evaluación y del cual se presume que el conjunto de actividades es uniforme, es decir producido en las mismas condiciones.

METROLOGIA:

Es la ciencia que tiene por objeto el estudio de los sistemas de medida.

MONOMERO:

Es un compuesto relativamente simple que esta formado por una sola unidad estructural y que es capaz de reaccionar químicamente para dar origen a la formación de compuestos complejos denominados polímeros.

MUESTRA:

Es una o mas unidades de producto que se han seleccionado aleatoriamente de un lote de manera que las unidades extraídas sean representativas de dicho lote de producto.

MUESTRA POBLACIONAL:

Fracción elegida de modo que sus parámetros se ajusten a los de la población o universo.

NORMA:

La descripción técnica de un producto o procedimiento de un servicio, es la información técnica común de un producto independiente del fabricante.

PLAN DE MUESTREO:

Plan que define el tamaño de la muestra por colectar a fin de obtener los informes necesarios para la toma de decisión referente a un lote de productos uniformes.

PLÁSTICO:

Es un material cuyo ingrediente esencial consiste en uno o mas polímeros orgánicos de masa molecular elevada; dicho material se caracteriza porque es solido en su estado de acabado final y porque en alguna etapa del proceso de fabricación de productos terminados, puede ser moldeado mediante aplicación de calor y presión.

POLIETILENO:

Material termoplástico obtenido por la polimerización del monomero etileno.

POLIESTIRENO:

Material termoplástico obtenido por la polimerización del monomero estireno.

POLIPROPILENO:

Material termoplástico obtenido por la polimerización del monomero propileno.

POLIMERO:

Sustancia de masa molecular elevada, formada por la unión de uno o mas tipos de moleculas simples o monomeros.

POLIMERIZACION:

Reacción química en la cual moléculas simples o monomeros de un compuesto químico son unidas para formar un polimero.

PVC:

Cloruro de Polivinilo, material termoplástico obtenido por la polimerización del monomero cloruro de vinilo.

PRECISIÓN:

Señala el grado de refinamiento de una unidad de producción.

PRODUCTO DEFECTUOSO:

Producto que contiene uno o varios defectos.

RECONVERSIÓN INDUSTRIAL:

Es denominado también modernización industrial o Reestructuración industrial, este es un proceso continuo a través del cual las empresas industriales se adaptan a un

mundo competitivo y dinámico. En todos los países con economía de mercado las industrias tienen que adaptarse continuamente a cambios tecnológicos, a cambios en la moda o de los gustos del consumidor, y variaciones de los precios relativos. Se trata de un proceso que Schumpeter denomino "destrucción creativa", es decir, el abandono de viejos productos y métodos de trabajo y su reemplazo por productos y métodos nuevos.

RESINA:

Es un material orgánico solido o semisolido, la mayoría de las veces de masa molecular elevada, que se caracteriza porque muestra tendencia a fluir cuando se ve sometido a un esfuerzo, porque usualmente posee un intervalo de fusión o ablandamiento y por lo general sufre fracturas de tipo concordeo.

RESISTENCIA DEL MATERIAL:

Es el esfuerzo que se requiere aplicar a un material para que se rompa, quiebre o experimente una falla o daño.

TRANSFORMACION:

Es el proceso de manufactura de productos plásticos que se realiza a partir de piezas moldeadas, varillas, tubos,

laminas, extrusiones u otra forma de plásticos, las cuales se someten a operaciones adecuadas tales como: troquelado, cortado, taladrado, martillado, incluyendo la unión de piezas plásticas por medio de dispositivos mecánicos, adhesivos, termosellados u otros medios adecuados.

VISCOSIDAD:

Es la resistencia a fluir que se manifiesta dentro de la masa de un material.

VINILOS:

Es un material con propiedades de tenacidad, resistencia a la abrasión y a la intemperie.

ANEXO I

INDICADORES ECONOMICOS

PRODUCTO INTERNO BRUTO
(A precios corrientes)

SECTORES ECONOMICOS	1984		1985		1986		1987	
	MILES (COL)	%	MILES (COL)	%	MILES (COL)	%	MILES (COL)	%
INDUSTRIA MANUFACTURERA	1,837,100	15.76	2,345,700	16.37	3,085,700	15.61	4,044,800	17.48
AGROPECUARIO	2,319,800	19.90	2,610,600	18.22	3,968,900	20.08	3,198,400	13.82
COMERCIO	2,994,800	25.69	3,897,800	27.20	5,626,500	28.47	7,275,300	31.44
SERVICIO COMUNAL SOCIAL	2,978,100	25.55	3,628,400	25.32	4,710,100	23.83	5,675,600	24.53
FINANCIERO	392,100	3.36	442,000	3.08	564,000	2.85	640,000	2.77
CONSTRUCCION	355,300	3.05	437,000	3.05	547,100	2.77	710,400	3.07
TRANSP.ALMACEN.Y COMUNICAC.	480,600	4.12	613,300	4.28	815,800	4.13	1,060,800	4.58
ELECTRICIDAD Y SERVICIOS	281,200	2.41	335,300	2.34	418,100	2.12	497,200	2.15
MINERIA Y CANTERAS	18,200	0.16	20,700	0.14	26,700	0.14	38,100	0.16
TOTALES	11,657,200	100.00	14,330,800	100.00	19,762,900	100.00	23,140,600	100.00

SECTORES ECONOMICOS	1988		1989		1990		1991 (P)	
	MILES (COL)	%	MILES (COL)	%	MILES (COL)	%	MILES (COL)	%
INDUSTRIA MANUFACTURERA	4,808,500	17.57	5,836,300	18.11	7,647,200	18.63	8,956,700	18.77
AGROPECUARIO	3,736,000	13.65	3,767,000	11.69	4,599,000	11.20	4,846,700	10.16
COMERCIO	8,793,300	32.13	10,831,500	33.61	14,186,700	34.55	16,751,900	35.10
SERVICIO COMUNAL SOCIAL	6,646,500	24.29	7,936,400	24.62	9,873,400	24.05	11,362,200	23.81
FINANCIERO	779,200	2.85	795,000	2.47	923,600	2.25	1,163,700	2.44
CONSTRUCCION	814,500	2.98	984,300	3.05	1,071,800	2.61	1,309,500	2.74
TRANSP.ALMACEN.Y COMUNICAC.	1,205,500	4.41	1,415,800	4.39	1,897,200	4.62	2,273,800	4.76
ELECTRICIDAD Y SERVICIOS	535,300	1.96	605,500	1.88	792,700	1.93	978,600	2.05
MINERIA Y CANTERAS	47,000	0.17	58,200	0.18	65,400	0.16	81,900	0.17
TOTALES	27,365,800	100.00	32,230,000	100.00	41,057,000	100.00	47,725,000	100.00

CUADRO No. 1

FUENTE: REVISTAS DEL BANCO CENTRAL DE RESERVA DE EL SALVADOR (BCR)
AÑOS DE 1986 – 1992

(P) Cifras Preliminares

VALOR AGREGADO
(a precios corrientes)

SECTOR INDUSTRIA MANUFACTURERA

	DIVISIONES INDUSTRIALES	1984		1985		1986		1987	
		MILES (COL)	%	MILES (COL)	%	MILES (COL)	%	MILES (COL)	%
31	PROD. ALIMENTIC.,BEBIDAS Y TABAC	1,002,465	54.57	1,289,584	54.98	1,723,792	56.72	2,281,850	56.41
32	INDUST.TEXTIL,CUERO,PR.VESTIR	221,892	12.08	264,857	11.29	304,984	10.04	454,088	11.23
33	PROD.DE MADERA Y SU INDUSTRIA	61,159	3.33	84,511	3.60	114,973	3.78	151,710	3.75
34	PAPEL, IMPRENTA Y EDITORIALES	51,457	2.80	67,308	2.87	87,385	2.88	121,619	3.01
35	SUSTANCIAS Y PROD.QUIMICOS	277,466	15.10	339,004	14.45	424,442	13.97	523,648	12.95
36	PROD. MINERALES NO METALICOS	91,785	5.00	117,524	5.01	155,231	5.11	205,464	5.08
37	INDUSTRIAS METALICAS BASICAS	30,843	1.68	51,177	2.18	68,119	2.24	98,988	2.45
38	PROD.METALICOS, MAQ. Y EQUIPO	65,031	3.54	86,327	3.68	105,849	3.48	144,892	3.58
39	OTRAS INDUST. MANUFACTURERAS	35,001	1.91	45,407	1.94	54,406	1.79	62,581	1.55
	TOTALES	1,837,099	100.00	2,345,699	100.00	3,039,181	100.00	4,044,840	100.00

	DIVISIONES INDUSTRIALES	1988		1989		1990		1991 (P)	
		MILES (COL)	%	MILES (COL)	%	MILES (COL)	%	MILES (COL)	%
31	PROD. ALIMENTIC.,BEBIDAS Y TABAC	2,743,015	57.05	3,319,976	56.88	4,331,252	57.79	5,025,041	57.12
32	INDUST.TEXTIL,CUERO,PR.VESTIR	547,756	11.39	674,811	11.56	873,458	11.65	1,044,356	11.87
33	PROD.DE MADERA Y SU INDUSTRIA	183,648	3.82	225,080	3.86	285,870	3.81	355,659	4.04
34	PAPEL, IMPRENTA Y EDITORIALES	138,882	2.89	173,354	2.97	234,177	3.12	284,171	3.23
35	SUSTANCIAS Y PROD.QUIMICOS	573,904	11.94	674,398	11.56	935,361	12.48	1,101,668	12.52
36	PROD. MINERALES NO METALICOS	244,210	5.08	311,280	5.33	394,787	5.27	470,290	5.35
37	INDUSTRIAS METALICAS BASICAS	130,440	2.71	152,221	2.61	197,733	2.64	231,502	2.63
38	PROD.METALICOS, MAQ. Y EQUIPO	175,274	3.65	212,635	3.64	122,598	1.64	143,752	1.63
39	OTRAS INDUST. MANUFACTURERAS	71,356	1.48	92,546	1.59	119,975	1.60	140,458	1.60
	TOTALES	4,808,485	100.00	5,836,301	100.00	7,495,211	100.00	8,796,897	100.00

CUADRO No. 2

FUENTE: REVISTAS DEL BANCO CENTRAL DE RESERVA DE EL SALVADOR (BCR)
AÑOS 1988 - 1992
(P) : CIFRAS PRELIMINARES

IMPORTACIONES (CIF)
(Cifras absolutas)

MATERIAS PLASTICAS

AÑO	VALOR CIF COLONES	VOLUMEN KGS.
1986	184,803,000	31,600,000
1987	223,870,853	34,068,873
1988	280,763,818	34,660,399
1989	254,462,104	36,950,128
1990	262,035,191	38,762,017
1991	300,627,188	42,508,349

CUADRO No. 3

FUENTE: LISTADO DE IMPORTACIONES SEGUN NAUCA II
MINISTERIO DE ECONOMIA
AÑOS 1988 - 1991

EXPORTACIONES (FOB)
(Cifras absolutas)

MATERIAS PLASTICAS

AÑO	VALOR FOB COLONES	VOLUMEN KGS.
1986	17,315,085	1,322,695
1987	26,146,529	2,907,994
1988	17,286,006	5,009,288
1989	95,261,479	7,668,567
1990	49,026,066	3,605,254
1991	60,467,693	4,961,762

CUADRO No. 4

FUENTE: LISTADO DE EXPORTACIONES SEGUN NAUCA II
MINISTERIO DE ECONOMIA
AÑOS 1988 - 1991

FABRICACION DE PRODUCTOS PLASTICOS

PRODUCCION

AÑO	PRODUCCION TOTAL (COLONES)
1986	126,946,257
1987	110,968,530
1988	159,137,741
1989	155,263,144
1990	221,971,741

CUADRO No. 5

FUENTE:ENCUESTA ANUAL INDUSTRIAL. AÑOS: 1986 – 1990

DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS

MINISTERIO DE ECONOMIA

FABRICACION DE PRODUCTOS PLASTICOS

GASTOS POR MATERIA PRIMA

AÑO	MATERIA PRIMA (COLONES)
1986	59,696,973
1987	57,723,973
1988	89,425,725
1989	86,114,750
1990	112,229,771

CUADRO No. 6

FUENTE: ENCUESTA ANUAL INDUSTRIAL. AÑOS: 1986 – 1990

DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS

MINISTERIO DE ECONOMIA

ANEXO II

REQUERIMIENTOS DE INFORMACION

REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN

GENERALIDADES:

1. Cual es el número total de empleados con que cuenta la empresa?
2. Que líneas de productos elabora?
3. Cuales procesos utiliza en la fabricación de sus productos?
4. Que materia prima utiliza, que productos se elaboran y cual es la procedencia?
5. En que tipo de mercado se venden sus productos?

I. ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD:

I.1 Organización.

1.Existe en la empresa un departamento o sección de C.C.?

2. Que sección o persona se responsabiliza del control de calidad en la empresa y de quien depende.?

3. Cual es el número de personas que componen el departamento de control de calidad o son responsables de esta función dentro de la empresa.?

4. Como esta estructurado el departamento o sección de C.C.?

2. Qué tipo de estímulos recibe el trabajador por elaborar un producto de calidad y realizar actividades de autoinspección?

3. Se motiva a los subordinados para expresar problemas o sugerencias en cuanto a calidad, son acertadas estas opiniones y cual es el uso que se hace de ellas?

I.4. Integración de personal.

1. Qué criterios se utilizan para seleccionar las personas que componen el departamento o responsable de control de calidad?

2. Qué nivel académico y grado de experiencia posee el personal que labora actualmente en el departamento de control de calidad o como responsable de esta función.

3. Se proporciona algún tipo de capacitación y adiestramiento referente a control de calidad en todos los niveles de la organización?

4. Cómo considera la empresa recibir asesoría de personal especializado en calidad, ha recibido anteriormente, con que frecuencia?

5. Cómo considera la empresa el implementar programas de capacitación en cuanto a calidad?

II. NORMALIZACIÓN.

1. La fabricación de sus productos es realizada mediante especificaciones técnicas, poseen equivalencia con una norma reconocida, cual es el origen de esta norma?

2. En que lugar del proceso productivo se utilizan estas especificaciones técnicas?

3. Qué criterios utilizan para establecer las características de calidad que debe tener el producto?

4. Qué criterios utilizan para establecer la equivalencia con las normas y cual es el proceso de implantación que debe seguirse?

5. Quién es el responsable dentro de la empresa de la selección, adopción o sustitución de las normas utilizadas.

6. Cumplen las actuales especificaciones técnicas con las exigencias reales del consumidor?

III. METROLOGIA.

1. Que características de sus productos son controladas utilizando equipo de medición, que equipo utiliza?

2. Cual es el sistema de unidades de medida que utiliza?

3. Cual es el procedimiento que emplea el inspector o encargado para medir dichas características?

4. En que áreas de la empresa se utiliza equipo de medición para controlar la calidad de el producto?

5. Considera que este equipo es adecuado?

4. Respecto a una base (volumen de ventas, volumen de producción, salarios) que producción representan los costos de realizar inspecciones, pruebas y otras evaluaciones para determinar si las piezas producidas cumplen con los requisitos?

VI. PROYECCIONES:

1. Considera necesario elaborar planes para mejorar la calidad a mediano y largo plazo?
2. Cuales son los objetivos generales de estos planes?
3. Considera factible la implantación de nuevos métodos y técnicas de C.C. en el futuro?
4. Que factores impedirían que se implantaran?
5. Cree que es necesario modificar la calidad de sus productos para poder ser competitivos en los próximos años?

ANEXO III

LISTADO GENERAL DE EMPRESAS

FABRICANTES DE PRODUCTOS PLASTICOS

LISTADO GENERAL DE EMPRESAS FABRICANTES DE PRODUCTOS PLASTICOS (con 5 o más empleados)

DPTO.		NOMBRE DE LA EMPRESA	DIRECCION	TIPOS DE PRODUCTOS	NUMERO EMPLEADOS	SALARIO MENSUAL	MATERIA PRIMA Y SU ORIGEN	MERCADO DE VENTAS
La Libertad	1	TACOPLAST S.A.	Carretera a occ. entre km 13 y 14 Santa Tecla	Muñecas de toda clase, juguetes, pantallas artículos para el servicio de mesa y cocina, recipientes isotérmicos, peinas, etc.	202	211, 544	Polietileno, poliestireno, polipropileno. USA, Mexico Europa.	El Salvador Guatemala Costa Rica.
La Libertad	2	MULTIPLAST S.A.	Km 10 1/2 carretera al puerto de la Libertad	Escobas, cepillos plásticos, monofilamentos sintéticos	40	n.d	Resinas sintéticas Alemania, Inglaterra	C.A. Panamá U.S.A.
La Libertad	3	INDUSTRIAS DE VARIEDADES "EL DRAGON"	3a. av. norte y 1a. calle ote. No. 2-2, Santa Tecla	Artículos de acrílicos y muebles de exhibición	50	n.d	Acrílicos y PVC. China y Mexico	C.A.
La Libertad	4	GAMAPLASTIC S.A.	Final av. la ceiba Col. Las Delicias Santa Tecla	Jugueteria, artículos del hogar, envases y artículos para la industria	5	n.d	Polietileno Polipropileno U.S.A. japón, Alemania Brasil	El Salvador
La Libertad	5	CELMOPLASTICO S.A.	Km 12 carretera al puerto de la libertad	Bolsas de todo tamaño transparentes o pigmentadas bobinas de polietileno	73	91, 813	Polietileno HDPE LDPE LLDPE U.S.A.	El Salvador
La Libertad	6	TUBOS Y PERFILES PLASTICOS S.A. TYPSA	Blvd. PYNSA atras de Bayer, Merlint La libertad	Compuestos de PVC, bolsas plasticas, mangueras, junco y flaje plástico electroducto	89	98, 578	Polietileno Polipropileno Resina PVC Aditivos U.S.A. Europa	C.A.
La Libertad	7	PLASTICOS Y NOVEDADES S.A. PYNSA	Blvd PYNSA Calle L-2, Ciudad Merlint La libertad	telas vinílicas, cristales, lamina rígida, plantillas	105	127, 888	Resinas PVC plastificantes estabilizadores U.S.A. Mexico Alemania	C.A.

La Libertad	8	OMNIPLASTIC S.A.	Km. 11 carretera al puerto de la libertad	cepillos dentales juguetes reflectores artículos del hogar	88	77, 072	Resinas plásticas U.S.A. Europa	C.A.
San Salvador	9	GUZMAN HERMANOS Y CIA. (SERVICIOS TECNICOS ASOCIADOS)	Calle a Mounserrat, Av. El Recreo # 334	Fabricación de repuestos para la industria de embotellado, alimento, calzado, textiles	30	n.d	Acero y resinas plasticas USA.	El Salvador Guatemala
San Salvador	10	BONI DISCOS	Blvd. del Ejercito Km.5, Soyapango	Discos fonograficos plásticos e impresos, casettes	45	n.d	PVC, cartoncillo niquel Guatemala, Mexico, USA.	U.S.A.
La Libertad	11	THERMOENCOGIBLES SA DE CV	Calle. L-3 Polígono D Lote 1 y 2 Ciudad Merliot La Libertad.	Bolsas transparentes pigmentadas e impresas de polietileno, Bobinas	139	131, 998	Resinas de polietilenos pigmentos y tintas USA	El Salvador.
San Salvador	12	INDUSTRIAS PLASTICAS S.A. de C.V. IPSA.	37 C. Ote. # 741 San Salvador	Bolsas plásticas en todo tipo de medida. Polietileno en rollos Mangueras plásticas	118	123, 123	Polietileno de baja y alta densidad, polipropileno. USA.	El Salvador. C.A.
San Salvador	13	PLASTICOS Y METALES SA DE CV. PLASTYMET.	Blvd. del Ejercito Nacional Km 2 1/2. Soyapango.	Pachas, biberones, piezas industriales, piezas para refrigeradoras, líneas para el hogar.	157	221, 548	Polipropileno, polietileno de alta y baja densidad, policarbonato, poliestireno de uso general y de alto impacto. USA Japón Alemania	C.A.
San Salvador	14	ROTOFLEX UNA DIVISION DE SIGMA.	Blvd. del Ejercito Nacional Km 8. Soyapango	Empaques en polietileno con impresión, empaques flexibles laminados	110	n.d	Polietileno	C.A.
La Libertad	15	DISTRIBUIDORES Y PRODUCTORES SA DE CV. DIPSA.	Urb. La Laguna polígono E block 9 Calle Circunvalación Antiguo Cuscatlan	Vasos y embases desechables bisteras, bovedilla de poliestireno expandible, cielos falsos	66	129, 491	Poliestireno expandible.	C.A.
San Salvador	16	MATRICERIA INDUSTRIAL ROXY S.A. DE C.V.	Blvd. Venezuela 3051 San Salvador	Prensaropas, envases, botellas de todo tipo.	318	436, 469	PVC, polietileno, poliestireno, USA, Alemania.	C.A.
San Salvador	17	INDUSTRIAL PLAST S.A.	6 Calle poniente 922 San Salvador	Vajillas, vasos, cubiertos, bucales, jarras, charrolas, cajas herméticas de plástico	56	61, 411	Polietileno Polipropileno Mexico, U.S.A.	C.A.

San Salvador	18	POLIFLEX POLIETILENO Y FLEXOGRAFIA, S.A.	Calle a Valle Nuevo No. 2 Col. Santa Lucía, Ilopango	Envases y tapaderas	15	n.d	Polipropileno Pet Mexico, U.S.A.	El Salvador
San Salvador	19	GRECO-PLAST S.A. de C.V.	35 C. Ote. # 108 Col. La Rábida.	Bolsas plásticas para industria, comercio y agricultura y otros artículos plásticos	18	15, 104	Masterbatch, y resinas sintéticas Alemania, USA, Canada.	El Salvador C.A.
San Salvador	20	INFRANOVA, S.A. DE C.V.	Plazuela ayala, pje. Soriano #122, Barrio Concepcion.	Mangueras y perfiles plásticos	32	n.d	Polietileno Polipropileno	El Salvador
La Libertad	21	Plasticos Salvado-reños S.A. de C.V. SALVAPLASTIC	Zona Industrial plan de la laguna Block E # 5 Ant. Cuscatlan	Envases plásticos tapaderas plásticas, po-lituboa, hilo plástico cordel, cantaros	258	258, 179	Polietileno de alta y baja den-sidad, PVC Polipropileno	El Salvador Guatemala
San Salvador	22	INDUSTRIAS BALSEIRO CORDOBA	Col. Manzano av. cuba # 1804	Calzado de hule y vinil	85	81, 202	hule, vinil	El Salvador
San Salvador	23	GARBAL S.A. DE C.V.	Blvd.Venezuela #2731	Calzado plástico y de hule	73	150, 433	hule, PVC	El Salvador
San Salvador	24	POLIMEROS DE EL SALVADOR, S.A. DE C.V. (POLISA)	Calle circunvalación Col Santa Lucía, Ilopango	Cielos falsos tuberías poliblock, poli-panel vasos bisleras platos	85	98, 419	Polietileno Polipropileno Poliestireno Alemania	El Salvador C.A.
San Salvador	25	TECNICA DE LOS ACRILICOS SA DE CV CRYLOTEK	Pje San Benito # 182 Col. Roma San Salv.	Productos publicitarios orna-mentales e industriales en a-crílico.	5	6, 830	Planchas de acrí-lico.Guatemala, Costa Rica.	El Salvador
San Salvador	26	BANK INDUSTRIAL DE CENTROAMERICA (BIDECA, S.A.DE.C.V.)	Carretera Los Planes de Renderos Km.4 1/2 No. 4858	Bolígrafos marcadores clips	48	n.d	Pigmentos Resinas plásticas Alemania	C.A.
San Salvador	27	TECNOPLASTICOS S.A. DE C.V.	Km 3 Blvd. del Ejer-cito Nacional Soya-pango.	Tubería de PVC Mangue-ras accesorios de PVC	77	179, 388	Resinas de PVC y aditivos USA, México	El Salvador Belice
San Salvador	28	MELENDEZ ZEDAN S.A. DE C.V. (MEZESA)	35 Calle Ote # 114 San Salvador	prensa ropa, pisos fino, cucha-roces artículos para el hogar recipientes herméticos	37	48, 808	Polietileno Polipropileno	C.A.
San Salvador	29	PLASTIPAK S.A. DE C.V.	Autopista Sur, 100mt al poniente de la 49 av. sur. Col. Monserrat	Bolsas plásticas	35	30, 850	Polietileno de alta y baja densidad	El Salvador
San Salvador	30	FILAMENTOS PLASTICOS S.A.	Col. Monserrat, Auto-pista Sur y 53 av sur.	Escobas plásticas Junco sintético, fleje plástico	9	10, 961	polipropileno	El Salvador C.A.
San Salvador	31	ACRILICOS INDUSTRIALES	Rpto. Morazan 1 No. 138 Soyapango	Articulos para oficina, piezas industriales y decora-tivas artículos promocionales	8	5, 208	Acrílico	El Salvador

San Salvador	32	INDUSTRIAL DE TUBERIAS SA DE CV. INTUSA.	37a. Calle Ote. No. 741 Colonia Panama	Tubos y Accesorios de PVC	120	n.d	Resinas estabilizadores y compuestos de PVC. USA, Mexico	C.A.
San Salvador	33	HERNANDEZ Y CIA. Plásticos Industriales	Prolong. 7 C ote. # 78 San Salvador	Anclas tacos empaquesa grapas	8	7, 081	Nylon y PVC USA, Japon Alemania	El Salvador Guatemala
San Salvador	34	VENUS DE CENTROAMERICA SA.	Blvd. Venezuela Sur Y ant. C del Ferrocarril # 2755. San Salvador.	Vajillas Plásticas Pajillas Instrumentos de geometría, almohadillas para sellar, lamparas artículos para el hogar	108	n.d	Polipropileno, estireno. USA y Europa	El Salvador C.A.
San Salvador	35	FARMINDUSTRIAS S.A. DE C.V.	Blvd. Venezuela col. Roma contiguo a terminal de buses occ.	Geringas plásticas descartables y otros artículos de uso hospitalario	130	n.d	Resinas Plásticas U.S.A.	C.A.
San Salvador	36	CUEROS ARTIFICIALES S.A. (CARSA)	Col. Las Brisas Calle a Zacamil, Soyapango	Semicuero, plantilla espuma baly, counter.esponjas de vinil, telas plásticas	88	128, 833	clororo de polyvinilo, plastificantes USA, Mexico, Inglaterra Alemania	El Salvador C.A. Panamá
San Salvador	37	DELMED SA.	Km 5 1/2 Blvd. del Ejercito.Soyapango	Bolsas para colección de sangre, bolsas para soluciones parentales microgoteros	101	129, 558	Resinas sintéticas y piezas de plástico inyectadas USA Alemania	El Salvador U.S.A. Rep. Dominicana, Sur América.
San Salvador	38	LENOX de C.A. S.A.	Blvd. del Ejercito Nacional Km.8 1/2 Soyapango.	vajillas y platonera	32	83, 324	resinas de melamina y ureas USA	C.A.
La Libertad	39	SACOS SINTETICOS CENTROAMERICANOS	Km 10 1/2 Carretera al dpto de la libertad. Nueva San Salv.	Sacos de fibras sintetica Hilo de polipropileno, Lienzos y tela de polipropileno.	113	n.d	Polipropileno	C.A.
San Salvador	40	FILAMENTOS Y PERFILES SA (FILPERSA)	Av. Cervantes # 128. San Salvador.	hilos sintéticos de polietileno y polipropileno, bolsas tejidas mascotas	40	n.d	Polietileno y polipropileno. USA.	El Salvador C.A.
San Salvador	41	INDUSTRIAS DIVERSAS S.A. DE C.V. (INDISA)	C. circunvalación Costado oriente de Col. Santa Lucía Ilopango	Adornos navideños ganchos sandinos asientos para carro esponjas plásticas	25	n.d	Polipropileno	C.A.

San Salvador	42	CELPAC S.A. DE C.V.	Km 7 1/2 Blvd del Ejercito. Soyapango	Empaques flexibles Bolsas plásticas	105	n.d	Resinas Poliester, Polipropileno USA. Europa.	Centro y Sur America Caribe, Mexico, USA.
San Salvador	43	KONTEIN UNA DIVISION DE SIGMA.	Antigua Carretera Panamericana Km 7 y 1/2. Parque Industrial y Comercial de Desarrollo.Bodega # 10. Soyapango.	Envases burbujas para champu rapia plástica. plasti-perfil	150	n.d	Polietileno Polipropileno	C.A.
La Libertad	44	DURMAN ESQUIVEL, S.A. DE C.V.	Calle L-3 Pol. 19 Zona Industrial, Ciudad Merliot	Polyducto (tuberia flexible) valvulas de hidrantes h.f. difusoras de luz y laminas decorativas griferia en general, conductores eléctricos y telefonicos canales	125	n.d	PVC CPVC	C.A.
San Salvador	45	INDUSTRIAS MENVEL	18 Av. Nte. y 1a. C. Ote No. 1032	Envases plásticos	29	n.d	Polietileno Polipropileno	El Salvador
San Salvador	46	DIREYA S.A. DE C.V.	20a. Av. Norte 2044 Col. Panama	Accesorios de PVC	24	n.d	PVC Resinas Solventes	C. A.
San Salvador	47	CORCHO Y LATA, S.A.	Blv. del ejercito Km. 4.5 Soyapango	Cajas plasticas para gaseosas envases de plastico	180	n.d	Polietileno Polipropileno	C. A.
San Salvador	48	EXPON S.A. DE C.V.	Km. 5 1/2 Blvd. del Ejercito Nacional Soyapango	Frascos dispensadores de suero	31	28, 198	Resinas plasticas U.S.A. Alemania	C. A.
La Libertad	49	J.A. APARICIO S.A. DE C.V.	Calle Chaparrastique # 8 Zona Industrial Santa Elena Antiguo Cuscatlan	Envases plasticos para usos varios	25	n.d	Polietileno Polipropileno	C. A.
				TOTAL	3822	2894285		

*

n.d. : no disponible

FUENTES: LISTADO DE PATRONOS ACTIVOS E INSCRITOS AL REGIMEN DEL ISSS
DIRECTORIO DE ASOCIADOS 1991-1992. ASOCIACION SALVADORE?A DE INDUSTRIALES (ASI).
REPORTE DE EMPRESAS EXPORTADORAS POR SECTOR. CENTRO DE INFORMACION COMERCIAL. MINISTERIO DE ECONOMIA
DIRECTORIO TELEFONICO 1992

ANEXO IV

CUADRO DE MADUREZ DE LA ADMINISTRACION DE LA CALIDAD

CUADRO DE MADUREZ DE LA ADMINISTRACION DE CALIDAD

Evaluador_____ Unidad_____

Categorías de Medición	*Etapa I Incertidumbre*	*Etapa II Despertar*	*Etapa III Ilustración*	*Etapa IV Sabiduría*	*Etapa V Certeza*
Actitud y comprensión de la dirección	No entienden a la calidad como una herramienta de dirección. Tienden a culpar al departamento de calidad por los "problemas de calidad".	Reconocen que la administración de de calidad puede ser de utilidad, pero no están dispuestos a proveer el dinero o el tiempo necesario para llevarla a cabo.	Al ir realizando el proceso de mejoramiento de calidad, se aprende más de administración de la calidad; se da ayuda y más apoyo.	Participación. Se entienden los absolutos de la administración de la calidad. Reconocen su papel personal en dar un énfasis continuo.	Consideran a la administración de la calidad una parte esencial del sistema de la compañía.
Situación organizacional de la calidad	La función de calidad está oculta en los departamentos de ingeniería o producción. La inspección probablemente no forma parte de la organización. Enfasis en la evaluación y selección.	Se nombra un encargado de calidad más enérgico, pero el énfasis principal aún está en la evaluación y en sacar el producto. Aún es parte de la producción o de algún otro departamento.	El departamento de calidad cae bajo la alta dirección; toda la evaluación es incorporada y el gerente desempeña un papel en la administración de la compañía.	El gerente de calidad es un ejecutivo de la compañía; reporte eficaz de la situación y acción preventiva. Se ocupa de asuntos del consumidor y proyectos especiales.	El gerente de calidad pertenece al comité de dirección. La principal preocupación es la prevención. La calidad encabeza las ideas.
Manejo de los problemas	Se afrontan los problemas conforme éstos se presentan; no se resuelven; definición inadecuada; muchos gritos y acusaciones.	Se forman equipos de trabajo para atacar los problemas más importantes. Nadie solicita soluciones a largo plazo.	Se establece comunicación para la acción correctiva. Se afrontan abiertamente los problemas y se resuelven de manera ordenada.	Se identifica los problemas en sus etapas iniciales de desarrollo. Todas las funciones están abiertas a sugerencias y mejoras.	Excepto en los casos más raros, se previenen los problemas.
Costo de la calidad como % de las ventas	Reportado: Desconocido Real: 20%	Reportado: 3% Real: 18%	Reportado: 8% Real: 12%	Reportado: 6.5% Real: 8%	Reportado: 2.5% Real: 2.5%
Acciones para el mejoramiento de la calidad	No existen actividades organizadas. No se entienden estas actividades.	Se intentan iniciativas "motivacionales" de corto plazo.	Implantación del proceso de 14 pasos, entendiendo y estableciendo cada paso.	Se continúa con el proceso de 14 pasos y se inicia la etapa de Asegurar. (Actuar con certeza)	El mejoramiento de la calidad es una actividad normal y continua.
Resumen de la postura de la compañía con respecto a la calidad	"No sabemos por qué tenemos problemas con la calidad."	"¿Es absolutamente inevitable tener siempre problemas con la calidad?"	"A través del compromiso de la dirección y mejorando la calidad, estamos identificando y resolviendo nuestros problemas."	"La prevención de defectos forma parte rutinaria de nuestra operación.	"Sabemos por qué no tenemos problemas con la calidad."

ANEXO V

TABLAS DE MUESTREO

DE LA MIL-STD-105D

TABLE K. SAMPLE SIZE CODE LETTERS—MIL-STD-105D (ABC STANDARD)

Lot or batch size	Special inspection levels				General inspection levels		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2–8	A	A	A	A	A	A	B
9–15	A	A	A	A	A	B	C
16–25	A	A	B	B	B	C	D
26–50	A	B	B	C	C	D	E
51–90	B	B	C	C	C	E	F
91–150	B	B	C	D	D	F	G
151–280	B	C	D	E	E	G	H
281–500	B	C	D	E	F	H	J
501–1,200	C	C	E	F	G	J	K
1,201–3,200	C	D	E	G	H	K	L
3,201–10,000	C	D	F	G	J	L	M
10,001–35,000	C	D	F	H	K	M	N
35,001–150,000	D	E	G	J	L	N	P
150,001–500,000	D	E	G	J	M	P	Q
500,001 and over	D	E	H	K	N	Q	R

TABLE L. MASTER TABLE FOR NORMAL INSPECTION (SINGLE SAMPLING)—MIL-STD-105D (ABC STANDARD)

Acceptable quality levels (normal inspection)

Sample size code letter	Sample size	0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1,000
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑	↑
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
L	200	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
M	315	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
N	500	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
P	800	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Q	1,250	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
R	2,000	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑

↓ = use first sampling plan below arrow. If sample size equals, or exceeds, lot or batch size, do 100% inspection.
↑ = use first sampling plan above arrow.
Ac = acceptance number.
Re = rejection number.

Table N. Master Table for Reduced Inspection (Single Sampling)—MIL-STD-105D (ABC Standard)

Acceptable quality levels (reduced inspection)*

Sample size code letter	Sample size	0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1,000
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
B	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3	2 4	3 5	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	↑
C	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3	2 4	3 5	5 6	7 8	10 11	14 17	21 24	↑	↑	↑
D	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10	10 13	14 17	21 24	↑	↑	↑
E	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10	10 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑
F	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10	10 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
G	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10	10 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
H	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10	10 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
J	32	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10	10 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K	50	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10	10 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
L	80	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10	10 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
M	125	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10	10 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
N	200	↓	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10	10 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
P	315	↓	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10	10 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Q	500	0 1	↑	↓	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10	10 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
R	800	↑	↑	0 2	1 3	1 4	2 5	3 6	5 8	7 10	10 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑

↓ = use first sampling plan below arrow. If sample size equals or exceeds lot or batch size, do 100% inspection.
↑ = use first sampling plan above arrow.
Ac = acceptance number.
Re = rejection number.
* If the acceptance number has been exceeded but the rejection number has not been reached, accept the lot but reinstate normal inspection.

Table M. Master Table for Tightened Inspection (Single Sampling)—MIL-STD-105D (ABC Standard)

Acceptable quality levels (tightened inspection)

Sample size code letter	Sample size	0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1,000
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	1 2	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	27 28
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	1 2	2 3	3 4	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	27 28	41 42
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	27 28	41 42	↑
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K	125	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
L	200	↓	↓	↓	0 1	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
M	315	↓	↓	↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
N	500	↓	↓	↓	0 1	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
P	800	↓	↓	0 1	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Q	1,250	↓	0 1	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
R	2,000	0 1	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
S	3,150	↓	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑

↓ = use first sampling plan below arrow. If sample size equals or exceeds lot or batch size, do 100% inspection.
↑ = use first sampling plan above arrow.
Ac = acceptance number.
Re = rejection number.

ANEXO VI

NORMAS TECNICAS

	ENVASES PLASTICOS PARA PRODUCTOS ALIMENTICIOS Especificaciones	ICAITI 49 007

1. OBJETO

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir los envases plásticos para productos alimenticios.
importado.

2. NORMAS ICAITI A CONSULTAR

ICAITI 4 010 Sistema Internacional de Unidades (SI)
1a.Revisión

ICAITI 49 003 Envases metálicos para conservas alimenticias. Especificaciones.

ICAITI 49 008 Envases plásticos. Ensayos físicos.

ICAITI 49 009 Envases plásticos. Análisis químicos.

3. TERMINOLOGIA

3.1 Envase plástico.

3.1.1 Para los propósitos de la presente norma, envase plástico es el recipiente rígido fabricado de material plástico, destinado a contener un producto alimenticio, con la misión específica de protegerlo de su deterioro, contaminación o adulteración y de facilitar su manejo.

3.1.2 También se considera envase plástico a las bolsas, sacos u otras formas no rígidas, destinadas a contener un producto alimenticio con los mismos objetivos indicados en el numeral 3.1.1.

3.2 Plástico. Material total o parcialmente compuesto de combinaciones de carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno y otros elementos orgánicos e inorgánicos, y que, aunque sólido en su estado final, se hace líquido en alguna fase de su fabricación y, por consiguiente, puede recibir diversas formas, generalmente mediante la aplicación, separada o conjunta, de calor y presión.

3.3 Material termoplástico. Material plástico que se ablanda al ser calentado y se endurece al enfriarse.

3.4 Plástico termoestable. Plástico que adopta una forma permanente al aplicárseles calor y presión.

3.5 Envase plástico moldeado por inyección. Envase obtenido mediante la inyección a presión de un material termoplástico en un molde enfriado; el material fluido en contacto con el molde se solidifica rápidamente y luego es expulsado automáticamente del molde o bien, es retirado del mismo manualmente.

3.6 Envase plástico moldeado por soplado. Envase obtenido mediante la extrusión de un tubo de material termoplástico, semiderretido (parison), entre un molde y luego mediante presión de aire, se infla el material para que adopte la forma del molde. Las botellas son los envases típicos que se obtienen por soplado.

Continúa

3.7 Procedimiento de moldeo por extrusión. Procedimiento en el cual se hace pasar material termoplástico fluido por una matriz que tiene la forma del objeto deseado; para enfriar el objeto extruido se lo introduce en un baño de temple o bien, se lo coloca en una correa transportadora para que se enfríe en contacto con el aire. Las películas y láminas de plástico pueden ser obtenidas mediante este procedimiento.

3.8 Envases moldeados por termoformación. Envase obtenido por un procedimiento en el cual una lámina de material termoplástico es colocada sobre un molde, calentada y luego sometida a presión o succión con el objeto de que adquiera la forma del molde.

3.9 Material plástico virgen. Material plástico, en forma de gránulos, polvo, escamas, líquido, u otra forma de presentación, que no ha sufrido ningún proceso de transformación ulterior.

Nota. El material plástico proveniente de recortes de piezas ya moldeadas, que pueda entrar a procesos de reciclaje, no se considera material plástico virgen.

3.10 Polimerización. Reacción química en la cual moléculas simples o monómeros de un compuesto químico son unidas para formar un polímero.

3.11 Polímero. Sustancia de masa molecular elevada, formada por la unión de uno o más tipos de moléculas simples o monómeros.

3.12 Cloruro de polivinilo (PVC). Material termoplástico obtenido por la polimerización del monómero cloruro de vinilo.

3.13 Cloruro de polivinilideno (PVDC). Material termoplástico obtenido por polimerización del monómero cloruro de vinilideno.

3.14 Polietileno o politeno. Material termoplástico obtenido por la polimerización del monómero etileno.

3.15 Poliestireno. Material termoplástico obtenido por la polimerización del monómero estireno.

3.16 Polipropileno. Material termoplástico obtenido por la polimerización del monómero propileno.

3.17 Material de relleno o carga. Sustancia relativamente inerte que se adiciona al plástico para modificar su consistencia, durabilidad, trabajabilidad o para reducir el costo del plástico.

3.18 Plastificante. Sustancia que se incorpora a un material para incrementar su trabajabilidad, su flexibilidad o su dilatabilidad.

3.19 Envase completamente sellado. Es el envase sin abertura de salida, que debe ser destruido para retirar el producto que contiene.

3.20 Tapadera. Es la parte que cierra la abertura de salida de un envase y que puede ser separada del mismo sin ocasionar la destrucción del envase.

3.21 Tapadera con dispositivo de seguridad. Es la tapadera que lleva un mecanismo que impide la apertura del envase, excepto destruyendo dicho mecanismo, con el objeto de asegurar que el envase no ha sido abierto con anterioridad.

3.22 Tapadera de apertura fácil. Es la tapadera que cubre la abertura de salida del envase y que puede ser fácilmente desprendida para abrir el mismo.

3.23 Porciones de película plástica. Película plástica retractil o no, en porciones generalmente rectangulares, en las cuales se envuelve el producto al momento de envasarlo.

Continúa

Nota. Para asegurar el envase al producto, se emplean procedimientos apropiados tales como: succión, torsión de los extremos, o empleo de calor para producir contracción del material plástico.

3.24 Defectos. Se reconocen los siguientes defectos:

3.24.1 Rebaba. Exceso de plástico que sale del molde.

3.24.2 Reborde. Exceso de plástico que se escurre en las juntas del molde.

3.24.3 Señales de fluidez. Superficie ondulada característica causada por una fluidez desigual que denota condiciones inapropiadas del moldeo.

3.24.4 Distorsión. Deformación producida en una o más partes del envase, debido a que el mismo no se enfrío suficientemente antes de extraerlo del molde.

3.24.5 Exudación. Expulsión del material plastificante debido a fuerzas internas.

3.24.6 Decoloración. Cualquier cambio del color original del plástico; puede deberse a sobrecalentamiento, exposición a la luz, irradiación o ataque químico.

3.24.7 Ampolladura. Es una protuberancia que aparece sobre la superficie de un plástico, con límites mas o menos bien definidos y forma redondeada, semejante a la de una ampolla sobre la piel humana.

3.24.8 Otros defectos, tales como fisuras o grietas, fracturas, desuniformidad del color y otros, que no es necesario definir por ser ampliamente conocidos.

3.25 Lote. Es una cantidad determinada de envases plásticos, que se somete a inspección como conjunto unitario y que ha sido fabricado bajo condiciones presumiblemente uniformes.

4. CLASIFICACION Y DESIGNACION

4.1 Clasificación. Los envases plásticos se clasificarán, por su forma y su transparencia, en la forma siguiente:

4.1.1 Por su forma.

4.1.1.1 Envases flexibles (no rígidos).

a) Bolsas plásticas abiertas en un solo extremo.
b) Película tubular abierta en ambos extremos.
c) Porciones de película plástica.

4.1.1.2 Envases rígidos y semirígidos.

a) Botellas de diferentes formas sin asa o agarradera.
b) Botellas de diferentes formas con asa o agarradera.
c) Garrafones con asa o agarradera.
d) Vasos y botes con tapadera.
e) Cajas rectangulares.
f) Cajas cilíndricas.
g) Cajas cuadradas.
h) Otras formas.

Continúa

4.1.1.3 Envases mixtos.

a) Bandejas plásticas para cubrir con porciones de película plástica.

4.1.2 Por su transparencia.

a) Envases transparentes.

b) Envases translúcidos o semiopacos.

c) Envases opacos o no transparentes.

Nota. En cualquiera de los casos, el material plástico puede o no llevar colorante agregado.

4.2 Designación. Los envases plásticos se designarán por su forma, seguida de la expresión "de (material de que está hecho el envase...)", de la transparencia y de la capacidad de los envases.

4.2.1 Ejemplos de designación.

a) Bolsas de polietileno, transparentes, de 500 g.

b) Botellas de polipropileno, opacas, de 750 cm^3.

5. MATERIAS PRIMAS

Los envases plásticos deberán fabricarse empleando una o más de las materias primas que se indican a continuación:

5.1 Polietileno o politeno. Deberá ser material virgen, de color blanco lechoso, de alta o baja densidad que cumpla con las siguientes características.

5.1.1 Su densidad deberá estar comprendida entre 0.91 y 0.94 para el caso de polietileno de baja densidad y mas de 0.94 a 0.96 para el caso de polietileno de alta densidad.

5.1.2 La fracción extraída por n-hexano a 50°C, será como máximo 2.6% (m/m).

5.1.3 La fracción soluble en xileno a 25°C, será como máximo 11.3%.

5.1.4 Deberá cumplir con la prueba de identificación descrita en la norma ICAITI 49 008.

5.2 Polipropileno. Deberá ser material virgen, de color blanco lechoso, translúcido, que cumpla con las siguientes características.

5.2.1 Su densidad deberá estar comprendida entre 0.880 y 0.913.

5.2.2 La fracción extraida por n-hexano a la temperatura de reflujo, será como máximo 6.4% (m/m).

5.2.3 La fracción soluble en xileno a 25°C, será como máximo 9.8% (m/m).

5.2.4 Deberá cumplir con la prueba de identificación descrita en la norma ICAITI 49 008.

5.3 Poliestireno. Deberá ser material virgen, transparente, que cumpla con las siguientes características.

5.3.1 Su densidad deberá estar comprendida entre 1.07 y 1.09.

Continúa

5.3.2 El contenido máximo del monómero residual estireno será de 1% (m/m), excepto cuando el producto alimenticio que se va a envasar sea un alimento graso, o contenga aceite o grasa libre, en cuyo caso el porcentaje máximo permitido de dicho monómero será de 0.1% (m/m).

5.3.3 El contenido de constituyentes volátiles, será como máximo 2.7% (m/m).

5.3.4 Deberá cumplir con la prueba de identificación descrita en la norma ICAITI 49 008.

5.4 Cloruro de polivinilo (PVC). Deberá ser material virgen, que cumpla con las siguientes características.

5.4.1 Su densidad deberá estar comprendida entre 1.16 y 1.72.

5.4.2 El contenido máximo del monómero residual cloruro de vinilo será de 20 mg/kg

5.4.3 Deberá cumplir con la prueba de identificación descrita en la norma ICAITI 49 008.

5.5 Cloruro de polivinilideno (PVDC). Deberá ser material virgen que cumpla con las siguientes características.

5.5.1 Su densidad deberá estar comprendida entre 1.63 y 1.73.

5.5.2 Deberá cumplir con la prueba de identificación descrita en la norma ICAITI 49 008.

5.6 Otros materiales plásticos. En la fabricación de los envases plásticos podrán emplearse otros materiales distintos a los indicados en los numerales 5.1 a 5.5, siempre y cuando sean de naturaleza tal que no reaccionen con el producto que se va a envasar ni se disuelvan en él; sin embargo, en el caso de producirse reacción y disolución, éstas solo podrán ser en grado tal que no alteren las características sensoriales del producto, ni produzcan sustancias tóxicas en concentraciones mayores a las establecidas en las normas de especificaciones correspondientes de los productos alimenticios que se van a envasar o, en su defecto, a las que establezcan las autoridades competentes.

5.7 Aditivos. Sólamente se podrán emplear aditivos tales como, materiales de relleno, plastificantes, estabilizantes, colorantes, u otros aditivos, que hayan sido debidamente autorizados por la entidad oficial del país encargada del control de alimentos; cualquier aditivo, cuyo uso sea reconocido por otras entidades idóneas para materiales plásticos destinados a fabricar envases para productos alimenticios, y que no haya sido aún autorizado podrá ser utilizado mediante un permiso especial expedido por dicha entidad.

5.8 Cuando un mismo material plástico o aditivo es producido en dos grados o más, siendo uno de los grados el que corresponde a la calidad necesaria para ser usada en contacto con productos alimenticios, el proveedor de tal materia prima deberá proporcionar, conjuntamente con el material plástico o aditivo, un certificado en que haga constar que la materia prima corresponde al grado para fabricar envases que contendrán productos alimenticios.

6. ESPECIFICACIONES

6.1 Requisitos generales. Los envases plásticos deberán ser construidos con los materiales indicados en el capítulo 5 de la presente norma y, de acuerdo al sistema empleado para su apertura, podrán presentarse en la forma siguiente:

6.1.1 Bolsas plásticas selladas en tres de sus lados, y películas tubulares abiertas en ambos extremos, las cuales, una vez envasado el producto alimenticio, el o los lados no sellados podrán ser cerrados por termosellado, por torsión de un alambre forrado en plástico, un anillo metálico o bien mediante el uso de ad-

6.1.2 Porciones de películas plásticas, las cuales permitirán formar un envase alrededor del producto, mediante torsión apropiada de la película plástica, en uno o dos puntos, de manera de encerrar completamente el producto. También se podrá formar el envase por adherencia de la película al producto utilizando vacío o bien mediante calor; en cualquiera de los casos, el producto podrá o no estar contenido en una bandeja de plástico.

6.1.3 Envases rígidos y semirígidos provistos de tapadera. Estos envases podrán llevar tapaderas de presión o de rosca, con o sin dispositivo de seguridad, o bien, una tapadera de apertura fácil.

6.1.3.1 Las tapaderas de los envases también podrán fabricarse de material metálico, en cuyo caso la materia prima empleada deberá cumplir con las especificaciones para materias primas indicadas en la norma ICAITI 49 003.

6.2 Capacidad del envase. La capacidad del envase debe ser la especificada por el fabricante; se considera que los envases cumplen con lo especificado cuando la capacidad promedio de los envases ensayados (véase el numeral 7.3.1) cumple con lo especificado por el fabricante del envase.

6.3 Los envases rígidos y semirígidos menores de 2 000 cm^3 de capacidad podrán en forma opcional tener un asa o agarradera; en el caso de envases rígidos y semirígidos cuya capacidad sea igual o superior a 2 000 cm^3, los mismos deberán tener un asa o agarradera que permita manipular en forma práctica el envase lleno.

6.4 Masa del envase vacío. La masa del envase vacío deberá ser la especificada por el fabricante del mismo, con las tolerancias que se indican en el cuadro 1.

Cuadro 1. Tolerancia en la masa de los envases vacíos

Masa del envase vacío, en gramos	Tolerancia, en porcentaje
Hasta 25	± 10
Mayor de 25 hasta 100	± 7.5
Mayor de 100	± 5

6.5 Características dimensionales. Las características dimensionales, altura, diámetro, largo, ancho, espesor u otras, deben ser las especificadas por el fabricante; se considera que los envases cumplen con lo especificado cuando el promedio de cada característica dimensional, considerando los envases ensayados (véase el numeral 7.3.1), cumple con lo especificado por el fabricante del envase.

6.6 Resistencia al escurrido de productos líquidos a través de la tapadera de rosca. Los envases con tapadera de rosca para productos líquidos deberán pasar la prueba de resistencia al escurrido que se indica en la norma ICAITI 49 008.

6.7 Resistencia a la caída. Las botellas y garrafones de plástico deberán pasar la prueba de resistencia a la caída que se describe en la norma ICAITI 49 008; para otras formas de envases, tales como vasos o cajas de plástico, el proveedor y el comprador, de común acuerdo, podrán especificar las condiciones para la prueba de resistencia a la caída.

6.8 Otras características físicas. Las características físicas tales como, permeabilidad a gases, resistencia al impacto, resistencia a la tracción, resistencia a la grasa, índice de transmisión de humedad, resistencia al proceso con calor, u otras características físicas o químicas, deberán ser especificadas de común acuerdo entre el comprador y el vendedor, para cada tipo específico de envase, tomando en cuenta las características físicas y químicas del producto ali-

Continúa

6.9 Presencia de defectos. Los envases deberán estar libres de defectos tales como, rebabas, ampolladuras, fisuras o grietas, fracturas, rebordes, señales de fluidez, distorsiones, exudaciones, decoloraciones, desuniformidad del color en el caso de envases coloreados, u otras irregularidades que afecten su apariencia, o el uso al que están destinados; además deberán estar completamente limpios.

7. MUESTREO

7.1 Número de unidades de muestreo.

7.1.1 El número de muestras que se deben tomar para la verificación de las características especificadas en la presente norma, se indica en el cuadro 2 siguiente:

Cuadro 2. Número de unidades de muestreo

Tamaño del lote (N)	Pruebas no destructivas		Pruebas destructivas	
	n	A_c	n_1	A_{c1}
Hasta 100	5	0	2	0
101 a 300	13	1	2	0
301 a 500	32	3	2	0
501 a 1 000	50	5	3	0

7.1.2 Para obtener las muestras indicadas en el numeral 7.1.1 en lotes constituidos por embalajes conteniendo determinado número de envases, se debe abrir como mínimo el 10% de los embalajes para extraer las muestras.

7.2 Procedimiento operatorio. La selección de embalajes del lote o de las unidades de muestreo de un lote, se debe hacer al azar y de manera que se obtengan unidades de todas las partes del lote; para realizar la selección se numeran las unidades 1, 2, 3...r, comenzando por cualquier unidad y en el orden que se desee y cada errésima unidad constituirá la unidad de muestreo a seleccionar. El valor de (r) resulta de dividir el tamaño del lote (N), entre el número de unidades de muestreo a seleccionar (n).

7.3 Criterio de aceptación y rechazo.

7.3.1 Pruebas no destructivas. Todos los envases extraidos en base a la columna (n) del cuadro 2, se examinan para verificar su cumplimiento con las características tales como, capacidad, características dimensionales, masa del envase, resistencia al escurrido cuando corresponda, presencia de defectos u otras características que se verifiquen mediante pruebas no destructivas; de acuerdo a los resultados obtenidos, se clasifica como defectuoso cualquier envase que no cumpla con una o más de las características especificadas. Si el número de envases defectuosos es menor o igual al número de aceptación indicado en la correspondiente columna (A_c), el lote se considera aceptable; en caso contrario se rechaza el lote.

7.3.2 Pruebas destructivas. Si de acuerdo con el numeral 7.3.1 el lote se considera aceptable, se procede a extraer de la muestra, una submuestra de acuerdo a la columna (n_1) y se llevan a cabo las verificaciones tales como espesor, resistencia a la caída, resistencia al impacto, u otras características que se verifiquen mediante pruebas destructivas; de acuerdo a los resultados obtenidos, se clasifica como defectuoso cualquier envase que no cumpla con una o más de las características especificadas. Si el número de envases defectuosos es igual a cero, columna (A_{c1}), el lote se considera aceptable; en caso contrario se rechaza el lo-

8. METODOS DE ENSAYO Y ANALISIS

La determinación de las características especificadas en la presente norma se realiza de acuerdo a las normas ICAITI correspondientes; véase capítulo 2.

9. ROTULADO Y EMBALAJE

9.1 Los envases plásticos se deben empacar en embalajes apropiados que los protejan de daños mecánicos de cualquier índole y eviten la contaminación de los mismos.

9.2 La información relacionada con el envase deberá ir en un rótulo o etiqueta adherido o impreso en cada uno de los embalajes; dicho rótulo o etiqueta deberá indicar como mínimo lo siguiente:

a) La designación del envase (véase el numeral 4.2).

b) En el caso de envases con tapadera deberá indicarse el material de que está fabricada la tapadera y el tipo de tapadera.

c) Número de envases en cada embalaje, o bien las características dimensionales de las películas plásticas simples o tubulares, para formar envases.

d) El color del envase, cuando sea el caso.

e) La identificación del lote de fabricación, así como el año, mes y día de fabricación.

f) El nombre o razón social del fabricante, así como la dirección o el apartado postal; y

g) El país de origen.

10. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

Las condiciones de almacenamiento y transporte cumplirán con las normas higiénico sanitarias que rijan en el país.

11. CORRESPONDENCIA

Para la elaboración de la presente norma se han tenido en cuenta los siguientes documentos:

a) Norma de la Comisión Guatemalteca de Normas COGUANOR NGO 49 007 Envases plásticos para productos alimenticios. Especificaciones (Septiembre 1984), con la cual coincide;

b) Norma de la India IS: 8688-1977 "Specification for polyethylene potable water bottles".

c) Norma de la India IS: 2267-1962 "Specification for polystyrene moulding materials".

d) Instrucción del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización, de España, UNE 53-321-75, Materiales plásticos, Guía general para la utilización de los materiales plásticos en el envasado de productos alimenticios.

e) Norma de la "American Society for Testing and Materials, ASTM D-883-83, Standard Definitions of Terms Relating to Plastics".

f) Monografía No.3, Estudios sobre fabricación y aplicación de materias plásticas, Naciones Unidas, Nueva York, 1970.

g) "Code of Federal Regulations, Title 21, parts 100 to 199, "1979 de los Estados Unidos de Norteamérica".

h) Ronald D. Beck, "Plastic Product Design, Van Nostrand Reinhold Company, New York, USA, 1970".

i) "Modern Plastics Encyclopedia, McGraw-Hill Publication, Iowa, USA, 1982-83"; y

j) Literatura Técnica

Continúa

12. ANEXO

En el cuadro 3 se indican los usos más comunes para las materias primas indicadas en los numerales 5.1 a 5.5; la información del cuadro 3 se da sólo en forma orientativa tanto para fabricantes como para consumidores de envases plásticos.

Cuadro 3. Usos generales de algunos materiales plásticos para fabricar envases para alimentos

Alimento a envasar	Materiales comunmente usados					
	LDPE (1)	HDPE (2)	PP (3)	PS (4)	PVC (5)	PVDC (6)
Carnes frescas o congeladas, en general	X	X	X	X	X	X
Embutidos, en general						X
Pescados frescos o congelados, en general	X	X	X	X		X
Moluscos y crustáceos con o sin caparazón	X	X	X			
Leche pasteurizada	X	X	X			
Leche en polvo		X	X		X	
Yogurt		X	X	X		X
Mantequilla		X			X	X
Quesos frescos y maduros	X	X				X
Helados			X	X		
Frutas y verduras frescas y congeladas	X	X	X			
Leguminosas y cereales	X	X	X			
Mermeladas, Jaleas, jarabes y frutas cristalizadas o confitadas		X	X	X	X	
Jugo de frutas	X	X	X		X	
Vinagre		X	X		X	
Galletas y repostería	X	X	X	X	X	X
Confites	X			X	X	X
Aceites vegetales	X	X	X		X	
Grasas comestibles		X			X	X
Salsas en general (con menos de 20% de grasa)	X	X	X	X	X	
Salsas en general (con más de 20% de grasa)		X	X		X	
Café			X		X	X
Platos preparados				X	X	X

(1) LDPE = Polietileno de baja densidad (Low Density Polyethylene).

(2) HDPE = Polietileno de alta densidad (High Density Polyethylene).

(3) PP = Polipropileno.

(4) PS = Poliestireno.

(5) PVC = Polivinilcloruro o cloruro de polivinilo.

(6) PVDC = Polivinilidencloruro o cloruro de polivinilideno.

-ULTIMA LINEA-

INSTITUTO CENTROAMERICANO DE INVESTIGACION Y
TECNOLOGIA INDUSTRIAL
(ICAITI)

RECIBIDO
FECHA: 15 MAR. 1993
HORA:

SOLICITUD DE SERVICIOS A REALIZAR POR LOS DELEGADOS DEL ICAITI EN CENTROAMERICA

No. SS-N-003/93 Fecha: 1993-03-15

De: Ing. J. Joaquin Bayer S.

A: Ing. Jaime González, Delegado ICAITI en El Salvador

Señor Delegado, sírvase dar cumplimiento a la solicitud de servicios en los términos enunciados a continuación e informar a la Gerencia de Promoción en el espacio destinado para ello en el dorso de este formulario, una vez concluída la actividad. (Si no fuera suficiente el espacio agregue las hojas en blanco que sean necesarias).

Adjunto a la presente le hago llegar una fotocopia del fax que nos enviara el señor Roger Acevedo, el cual se explica por sí mismo, con el atento ruego de que se sirva comunicarse con el señor Acevedo, haciédole ver quelas normas Centroamericanas ICAITI 49 008 y 49 009 no existen y que las que se han editado sobre envases son las siguientes:

ICAITI 49 003 Envases metálicos para conservas alimenticias. Especificaciones.

ICAITI 49 007 Envases plásticos para productos alimenticios. Especificaciones.

ICAITI 49 010 Envases de cartón para productos alimenticios. Especificaciones.

ICAITI 49 015 Productos envasados. Verificación de la masa neta y de la masa escurrida, y variaciones permitidas para las mismas.

También informarles que se encuentran en encuesta pública las normas siguientes:

ICAITI 49 005 h1:92 Envases metálicos para conservas alimenticias. Ensayos físicos.

ICAITI 49 005 h2:92 Envases metálicos. Envases de hojalata. Determinación de la masa del recubrimiento de estaño.

Agradeciendo su colaboración me es grato saludarlo muy cordialmente,

Ing. J. Joaquín Bayer S.
Jefe, División Normalización, Gestión de Calidad y Metrología

Solamente para uso de [illegible]
ENVIO No. 35[illegible]
FECHA: 16/3/93

Enviado vía: