

877102

5
207



UDEC

**“ UNIVERSIDAD
EMILIO CARDENAS, S.C.”**

ESCUELA DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION

INCORPORADA A LA U.N.A.M.

**“SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD EFICAZ EN LA
INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION DE ENVASES
DE VIDRIO EN EL AREA DE PRODUCCION”.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN ADMINISTRACION
P R E S E N T A ;
OVILLA ALVAREZ PATRICIA GUADALUPE

TLALNEPANTLA, EDO. DE MEX.

1993

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PROVINCIAS

VARIAS

INDICE.

CONTENIDO.	PAG.
AGRADECIMIENTOS.	1
INTRODUCCION.	3
HIPOTESIS.	5
CAPITULO I	
FUNDAMENTOS DE CONTROL DE CALIDAD.	
1.1 Definición, función y objetivo de control de calidad.	7
1.2 Marco jurídico del control de calidad.	15
1.2.1 Dirección General de Normas.	15
1.2.2 Organización Internacional para la Normalización.	15
1.2.3 Ley Federal de Protección al Consumidor.	16
1.2.4 Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas.	16
1.2.5 Normas y Control de Calidad.	17
1.3 Organismos del control de calidad.	20
1.4 Relaciones interdepartamentales de control de calidad.	24
1.5 Factores que afectan la tendencia al mejoramiento de la calidad.	27
CAPITULO II	
TECNICAS PARA IMPLANTAR UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD.	
2.1 Definición de técnicas de control de calidad.	31
2.2 Definición de inspección.	31
2.2.1 Objetivos de inspección.	31

	PAG.
2.2.2 Frecuencia de inspección.	32
2.2.3 Inspección de productos comprados e inspección de materiales en proceso.	33
2.2.4 Cualidades y tipos de inspecciones; de piso, central, selectiva, cadena, y por atributos.	34
2.3 Defecto y tipos de defectos de control de calidad.	37
2.4 Puntos de control de calidad en el proceso de fabricación.	38
2.5 Definición de control estadístico de calidad.	39
2.5.1 Objetivos de control estadístico de calidad.	40
2.5.2 Definición y tipos de muestreo.	40
2.5.3 Definición y tipos de medidas de tendencia central.	44
2.5.4 Definición y tipos de medidas de dispersión.	46

CAPITULO III

MEJORAMIENTO EN UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD.

3.1 Mejora en la organización del control de calidad.	49
3.2 Solucionar reclamaciones de los clientes.	50
3.3 Técnica de tormenta de ideas y hoja de chequeo.	52
3.4 Diagrama de Pareto y diagrama de causa - efecto.	58
3.5 Acción correctiva.	65

CAPITULO IV

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD ESTABLECIDO Y MEJORAMIENTO DE ESTE.

	PAG.
4.1 Antecedentes de Vidriera los Reyes, S.A de C.V.	68
4.1.1 Objetivo.	68
4.1.2 Organigrama de la gerencia de control de calidad.	69
4.1.3 Organización de control de calidad.	70
4.1.4 Línea de envases.	73
4.1.5 Clientes.	74
4.2 Factores que afectan al mejoramiento de la calidad en Vidriera los Reyes, S.A de C.V.	75
4.3 Sistema de control de calidad establecido en Vidriera los Reyes, S.A de C.V.	82
4.3.1 Alcance del caso práctico.	82
4.3.2 Definición y objetivo de control de calidad.	82
4.3.3 Función de control de calidad.	83
4.3.4 Aplicación de las técnicas de tormenta de ideas, hoja de chequeo, diagrama de Pareto y diagrama de causa - efecto.	127
4.4 Mejoramiento en el sistema de control de calidad en Vidriera los Reyes, S.A de C.V.	132
4.4.1 Identificación del problema.	132
4.4.2 Análisis del problema.	132
4.4.3 Alternativas de mejoramiento.	133
CONCLUSION.	138
RELACION DE FIGURAS.	140
RELACION DE FORMULAS.	140
RELACION DE ESQUEMAS.	140

RELACION DE DIAGRAMAS.	140
RELACION DE ORGANIGRAMAS.	141
RELACION DE CUADROS SINOPTICOS.	141
RELACION DE CUADROS.	141
GLOSARIO.	142
BIBLIOGRAFIA.	144

INTRODUCCION.

A raíz de la apertura de fronteras mexicanas a ciertos productos y servicios extranjeros, es obvia la necesidad de que los productos de nuestro mercado y los servicios al cliente sean de excelente calidad. Por esta apertura comercial y por las exportaciones que el gobierno busca propiciar, las empresas mexicanas sienten una mayor necesidad de ser competitivas y para ello sólo tienen un camino, el de la calidad.

Pero independientemente de estas dos condiciones económicas, las empresas necesitan dirigir sus esfuerzos hacia el " Sistema de Control de Calidad Eficaz " es decir la verificación de los productos y los procedimientos de fabricación.

Esto se hace con el objeto de medir el grado de apego de los productos y procedimientos a las especificaciones que definen la calidad requerida.

Como respuesta a las exigencias de calidad en los productos y servicios. La presente tesis se estructura de la siguiente manera:

En el capítulo I, Fundamentos de Control de Calidad: se expone los elementos necesarios para comprender el control de calidad.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Capítulo II. Técnicas para Implantar en un Sistema de Control de Calidad: se presenta diversas técnicas de control de calidad. Que pueden variar desde una simple observación hasta las técnicas más complicadas, sin embargo se hace mención de las más importantes.

Capítulo III. Mejoramiento en un Sistema de Control de Calidad: comprende una oportunidad para mejorar el control de calidad, reducir costos y poner más atención a las necesidades del cliente.

Finalmente el capítulo IV. Sistema de Control de Calidad Establecido y Mejoramiento de éste: se expone el sistema de control de calidad de la empresa donde se realizó la investigación de campo así como también se hace referencia de como mejorar dicho sistema.

La información antes mencionada se expone con mayor detalle en sus respectivos capítulos, que coadyuvaran positivamente a que las empresas puedan implantar o mejorar su Sistema de Control de Calidad, para conseguir implantar un "Sistema de control de Calidad Eficaz" que permita a las empresas obtener más productividad y competitividad, minimizar más costos de calidad que de como resultado un incremento en las utilidades de la misma.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

HIPOTESIS.

Si una empresa desea ser más competitiva, sus primeros esfuerzos deben estar dirigidos a implantar o mejorar sus sistemas de control de calidad, para conseguir implantar un " Sistema de Control de Calidad Eficaz ".

Por lo tanto, la responsabilidad legal por un producto, es una importante fuerza social, de mercado y económica.

La obligación legal de los fabricantes y proveedores de compensar las lesiones y los daños causados por productos defectuosos no es un fenómeno reciente. El concepto de la responsabilidad por un producto ha existido durante muchos años, pero su enfoque ha cambiado a últimas fechas.

CAPITULO I

FUNDAMENTOS DE CONTROL DE CALIDAD.

EN EL PRESENTE CAPITULO
SE EXPLICAN LOS
ELEMENTOS NECESARIOS PARA
COMPRENDER EL CONTROL DE
CALIDAD.

Antes de definir lo referente al control de calidad, función y objetivo. Se hace referencia en este capítulo; que la presente tesis se enfocará a la grande empresa del Sector Privado Nacional de actividad Industrial manufacturero de bienes de producción; es decir, empresas que satisfacen preferentemente la demanda de las industrias de bienes de consumo final.

1.1 DEFINICION, FUNCION Y OBJETIVO DE CONTROL DE CALIDAD.

Se dice que controlamos cuando utilizamos la inspección, registrando sus mediciones adecuadamente, cuando la analizamos a fondo y derivamos de ello acciones preventivas y correctivas. De esta manera los planes iniciales pueden ser mejorados y medidos una vez más comenzando así un nuevo ciclo de control.

ARMANDO V. FEIGENBAUM en su libro "Control de la calidad". p. 590 define al control de la siguiente forma:

" El control es el mantener dentro de ciertos límites establecidos el sujeto de control e implica los siguientes pasos fundamentales:

1. Establecer lo que debemos entender como normalidad o estándar,

una vez que se haya establecido un sujeto de control y una unidad de medida consistente con él.

- 2.- Establecer un elemento sensor y comparador que nos pueda detectar las mediciones actuales de los eventos que se están realizando respecto al sujeto de control y compararlas contra lo que se estableció como normalidad.
- 3.- Establecer un sistema de análisis de esa comparación que nos de elementos para tomar una decisión.
- 4.- Tomar la acción correspondiente "

DEFINICION DE CONTROL DE CALIDAD.

En México se la conoce al control de calidad de la siguiente manera:

Según los siguientes autores:

G. VELAZQUEZ MASTRETTA en su libro "Administración de los sistemas de producción". p. 230 define al control de calidad como lo siguiente:

" Es la función administrativa cuyo objeto es mantener la calidad de los productos que elabora una empresa, de acuerdo a una línea de normas y estándares establecidos ".

ALFORD Y BANGS en su libro "Manual de la producción" p. 748 y 751 nos dan dos definiciones de control de calidad y son las siguientes:

" Es aquella que asegura que el producto se ajusta a estándares definidos y uniformes de calidad entre límites especificados, con preferencia en todas las etapas de la fabricación ".

" Son las técnicas y actividades de operación que se usan para cumplir los requisitos de calidad ".

Los núcleos de producción definen al control de calidad de la siguiente forma:

Es la serie de actividades desarrolladas para poder mantener dentro de ciertos límites preestablecidos las características de calidad de diseño y concordancia de los productos.

Entendiendo como calidad de diseño; las características del producto que se diseñara entre más estrictas sean las

especificaciones se tendrá mejor calidad de diseño y producto.

La calidad de concordancia; como aquella que tiene que ver con la fidelidad con la cual el producto cumple con los requerimientos originales del diseño. Obteniendo como resultado una calidad óptima que implica el ver que tan bien se realizó la calidad del diseño y la calidad de concordancia.

FUNCION DE CONTROL DE CALIDAD.

La función del control de calidad es lograr que el producto que se fabrique sea:

A. CONFORME A LAS ESPECIFICACIONES.

Es decir, las condiciones que permitan realizar un producto de calidad. Y estas se clasifican por lo regular en dos grupos según la estructura organizacional de la empresa y las características del producto:

a) Especificaciones de compras:

Por ejemplo; en la materia prima, el empaque entre otras.

Estas especificaciones son utilizadas principalmente por el departamento de compras, para negociar con los proveedores y por el departamento de control de calidad, para verificar la calidad de los insumos.

También son útiles al almacén para conocer las condiciones de almacenamiento, e interesan al departamento técnico o de producción para la cuidadosa utilización de los materiales y los componentes que participarán en la fabricación.

b) Especificaciones de producción:

Por ejemplo; las especificaciones del producto, de el producto en proceso y del producto terminado.

1) En las especificaciones del producto.

Se deben explicar con detalle el curso del producto, y describir en cada etapa de la transformación las condiciones de producción (temperatura, presión, velocidad, entre otras) así como los puntos de control que permitirán obtener un producto que cumpla con las especificaciones.

2) En las especificaciones del producto en proceso.

Los diseños son indispensables para las especificaciones del producto en proceso ya que se deben indicar las características, normas, estándares, tolerancias y la lista de

los defectos con su nivel aceptable en las etapas de producción.

3) En las especificaciones del producto terminado.

Estas deben indicar las especificaciones, a los que daba someterse el producto antes de comercializar, el contenido de ésta especificación es muy importante; ya que se refiere al último punto de control antes del cliente.

B. ECONOMICO.

Es decir, que el producto deberá ser transformado al menor costo posible, haciendo uso eficaz de los mismos recursos con que cuenta la empresa o menos de ser posible, evitando elaborar productos o reproducir que puedan generar un mayor costo y tiempo perdido a la empresa.

C. ACEPTABLE POR EL CLIENTE.

Es decir, que el producto reúna las especificaciones y normas de calidad que satisfagan las necesidades del cliente, logrando con ello la aceptabilidad del producto por el mismo. Para lograr que un producto sea transformado conforme a las especificaciones, económico y aceptable por el cliente se recomienda lo siguiente:

A) TENER LOS RECURSOS ADECUADOS.

Esto significa, que la empresa deberá tener los recursos adecuados para lograr las metas y objetivos. Entre estos recursos tenemos los siguientes:

a) Recursos Humanos.

Son los indispensables para la existencia de la empresa.

b) Recursos materiales.

Son los bienes con que cuenta la empresa. Ejemplo, edificios, instalaciones, maquinarias, materia prima, entre otras.

c) Recursos técnico.

Son las técnicas auxiliares en la integración de los recursos humanos y materiales. Por ejemplo: sistemas de producción, y administrativos entre otras.

d) Recursos financieros.

Son los recursos monetarios con que cuenta la empresa. Y estos pueden ser propios; como por ejemplo: dinero en efectivo, aportaciones de los socios entre otros. Y ajenos: créditos bancarios o privados, préstamos de acreedores y proveedores entre otras.

B) LOGRAR UN PROCESO PRODUCTIVO ORDENADO Y EFICIENTE.

Lo que significa que la empresa deberá lograr tener una secuencia de fabricación desde que entra la materia prima hasta que sale el producto terminado.

C) UTILIZAR LOS MEJORES PROCEDIMIENTOS, METODOS, TECNICAS Y SISTEMAS.

Algunos ejemplos de éstos se mencionarán en el punto 4.3.3 en las páginas 87 a 94 y 115 a 126.

OBJETIVO DE CONTROL DE CALIDAD.

El objetivo principal del control de calidad es, obtener un producto con calidad, a un costo lo más económico posible y que satisfaga las necesidades del cliente.

Considerando los elementos y conceptos mencionados podemos definir el control de calidad como:

La herramienta administrativa que coadyuvara a lograr lo mejor del producto, con base a las necesidades a satisfacer de los clientes.

1.2 MARCO JURIDICO DEL CONTROL DE CALIDAD.

1.2.1 DIRECCION GENERAL DE NORMAS.

En nuestro país, la Dirección General de Normas, que depende de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, es el Organismo Oficial, cuya función de acuerdo con el Art. 13 del reglamento interior de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, tiene entre otras la siguientes:

" Formular, aprobar, expedir, revisar, difundir y vigilar el cumplimiento de las normas y especificaciones oficiales mexicanas que regulan el sistema general de medidas y las de los productos, así como las correspondientes a las clasificaciones y otras "

1.2.2 ORGANIZACION INTERNACIONAL PARA LA NORMALIZACION.

Según BRIAM ROTHERY en su libro "ISO 9000 la Norma y su Implantación". p. 13. Organización Internacional para la Normalización tiene los siguientes aspectos legales:

El principal aspecto legal de la ISO es el hecho de haber sido aceptada por todos los Organismos Nacionales e Internacionales,

tanto en la Comunidad Europea como en el Comité Europeo de Normas.

Otro aspecto legal importante, son las desventajas de la ISO en caso de conflictos legales por reclamos contra productos. Ayuda considerablemente a evitar reclamaciones por daños cuando, tanto el producto en lo individual como el sistema general, están soportados por una norma del producto y por la certificación de que opera un sistema gerencial de calidad acorde con la ISO.

1.2.3 LEY FEDERAL DE PROTECCION AL CONSUMIDOR.

De acuerdo al decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de Diciembre de 1975 se crea la Ley Federal de Protección al Consumidor. Para informarlo, orientarlo y defenderlo en carácter de consumidor.

1.2.4 CATALOGO DE NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

De acuerdo con el Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas se definen los siguientes conceptos:

ESPECIFICACION.

Es un enunciado concreto del conjunto de condiciones que debe satisfacer un producto; un material o un proceso; incluyendo, si es necesario, los métodos que permitan determinar si tales condiciones se cumplan. (Organización Internacional de Normalización).

NORMA.

Es el resultado de un estudio particular de normalización aprobado por una autoridad reconocida (Organización Internacional de Normalización).

1.2.5. NORMAS Y CONTROL DE CALIDAD.

A efecto de adecuar los aspectos jurídicos en el área normativa en México, se hicieron algunas reformas fiscales en 1984 en el boletín número 1530 publicado del 5 al 15 de Enero por la Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA).

Los establecimientos que utilicen instrumentos de medir, señalados en el Diario Oficial de la Federación del 19 de Diciembre de 1983 y se encuentren ubicados dentro del territorio nacional, están obligados a manifestarlos durante el periodo

comprendido entre el 2 de Enero y el 30 de Marzo de 1984 llenando los formatos autorizados, mismos que se presentan por quintuplicado en el Departamento de Verificación de Pasas y Medidas de la Dirección General de Normas de la SECOFI y sus Delegaciones Federales.

Los derechos que se pagarán por la verificación de los diferentes aparatos de medición están estipulados en el Diario Oficial de la Federación del 30 de Diciembre de 1983.

Unicamente serán objeto de verificación aquellos instrumentos de medir de fabricación nacional o de importación que tengan la autorización del modelo correspondiente. Los instrumentos de medición que no cuenten con éste requisito no podrán ser verificados hasta obtener la autorización respectiva del Departamento de Instrumentos de Medición de Uso en la Industria y la falta de presentación o, en su defecto, la de manifestación podrá traer como consecuencia la imposición económica o clausuras a las empresas.

En la Ley Federal de Derechos publicada al 30 de Diciembre de 1983 en el Diario Oficial de la Federación, SECCION CUARTA se señalan los derechos que deben pagarse por los servicios relativos a la certificación del cumplimiento de Normas Oficiales

Mexicanas o Extranjeras o al cumplimiento de especificaciones de productos.

En el Artículo 73C se fijan cuotas por el registro en el Sistema Nacional de Acreditación de Laboratorios de Pruebas y la expedición del certificado respectivo efectuados por la autoridad competente.

En el artículo 79 se indican los derechos por servicios relativos a la autorización para la fabricación y reparación de instrumentos de medir, de equipos patrones, de modelos de instrumentos de medición y se señalan los derechos por servicios relativos a la certificación inicial de sistemas de medición o de calibración.

1.3 ORGANISMOS DEL CONTROL DE CALIDAD.

Existe en cada país miles de normas escritas por Organismos a Nivel Nacional e Internacional. Sin embargo; en lo que se refiera al Organismo Nacional de Norma en nuestro País, como se menciono antes, es la Dirección General de Normas que son acordadas con las Asociaciones Industriales correspondientes en concordancia con normas Internacionales. Véase punto 4.3.3 página 94.

La mayoría de los productos usados en la vida diaria tienen normas. Estas determinan requerimientos para los componentes que forman el producto. También estipulan especificaciones sobre como deben integrarse los componentes en el proceso para formar el producto.

Muy pocas de estas normas son obligatorias por la Ley, pero se hacen obligatorias por consideraciones comerciales. Por ejemplo, si "X" empresa no especificara productos que no estén cubiertos por normas, ningún cliente las aceptaría.

Un requisito fundamental de un sistema general de calidad, es que todas las especificaciones de un producto en un proceso de fabricación. Estos desde que llegan los insumos hasta que salen los productos terminados, deben formar un producto de acuerdo con

las normas que establece la ley y con los sistemas de medición existentes en la fábrica.

En lo referente a Normas a Nivel Internacional tenemos: La ISO (International Organization For Standardization) Organización Internacional Para la Normalización. De la cual se hace mención exclusivamente por formar parte de esta Organización nuestro País.

Esta Organización fue aceptada por todos los Organismos Nacionales tanto de la Comunidad Europea, como por el Comité Europeo de Normas. Los miembros del Comité Europeo de Normas son los Organismos Nacionales de Normas de cada país de la Comunidad Europea (Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Italia, Noruega, Portugal, España, Suiza, Suecia, y Gran Bretaña.

Otros de los Organismos a Nivel Internacional de Normalización son:

COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas).

IEEE (Institute Of Electrical and Electronics Engineers).

AGA (American Gas Association) entre otras.

Que al igual que la ISO y la Dirección General de Normas tiene como función la normalización de los productos a Nivel Nacional e Internacional.

Hay empresas que desconocen la existencia de Normas y especificaciones, por lo tanto pierden el tiempo lamentablemente en corregir sus procesos. En otros casos, totalmente ignorán la existencia de las normas y trabajan a base de muestras y prototipos, lo cual explica en parte la baja productividad y calidad de gran parte de los productos que cotidianamente consumimos.

Según LAURA FISCHER en su libro "Mercadotecnia". p. 111-112 Otro organismo es la Procuraduría Federal del Consumidor; nació el 5 de Febrero de 1976 como una institución encargada de procurar la aplicación de la Ley Federal de Protección al consumidor con funciones de autoridad, con personalidad jurídica y patrimonio propio para promover y proteger los derechos e intereses de la población consumidora.

Esta procuraduría está especializada exclusivamente en tratar la problemática que se presenta en la compraventa de bienes y servicios cuya acción se extiende a toda la República Mexicana con la cual descentraliza todas sus funciones.

OBJETIVOS DE LA PROCURADURIA FEDERAL DEL CONSUMIDOR:

La procuraduría Federal del Consumidor tiene como objetivos fundamentales los siguientes:

- A) Procurar la aplicación de la Ley Federal de Protección al consumidor.
- B) Promover y proteger los derechos e intereses de la población consumidora.
- C) Depurar las anomalías en forma constructiva entre proveedores de bienes y servicios y consumidores, ofreciendo caminos de solución justos, poniendo fin a dichas diferencias.
- D) Hacer valer los derechos de los consumidores, únicamente en las actividades de compra-venta de bienes y servicios, cuando éstos fuerán quebrantados, defendiéndolos de abusos entre proveedoras y comerciantes.

1.4 RELACIONES INTERDEPARTAMENTALES DE CONTROL DE CALIDAD.

RELACION ENTRE CONTROL DE CALIDAD Y MERCADOTECNIA.

Es el área que realiza estudios de mercadotecnia y confirma que el producto establecido concebido por el departamento de investigación y desarrollo corresponde a las necesidades del consumidor e informa los datos respectivos a los departamentos con los que se interrelacionan entre ellos el departamento de control de calidad.

Se le informa las características del producto que producirá la empresa, para satisfacer los deseos y las necesidades del consumidor.

RELACION ENTRE CONTROL DE CALIDAD E INGENIERIA DE DISEÑO O INGENIERIA DEL PRODUCTO.

Los ingenieros tiene la responsabilidad de proporcionar a la empresa el diseño. Es decir, es el departamento de ingeniería del diseño el que convierta en realidad, lo que para el departamento de mercadotecnia, sólo son ideas. Al diseñarse un producto, cualquiera que sea la naturaleza del mismo, debe considerar que existen normas a nivel Nacional e Internacional que el producto debe cumplir y satisfacer al cliente.

RELACION ENTRE CONTROL DE CALIDAD E INGENIERIA DE FABRICACION.

Su trabajo principal consiste en la selección de suministros para maquinado y procesado, diseño de herramientas o utensilios, análisis de dificultades en la elaboración que se presentan cuando se trata de alcanzar cierto estándar de calidad, selección de métodos, acondicionamiento del local de trabajo y en proveer condiciones satisfactorias de trabajo.

RELACION ENTRE CONTROL DE CALIDAD Y COMPRAS.

Esta relación se da en el departamento que tiene como función obtener para la empresa todos aquellos materiales, componentes, entre otros; que la empresa necesita para realizar sus objetivos. Se relaciona con el área de control de calidad en el momento en que verifica la calidad de las compras a través de un documento en el cual se establecen las especificaciones de compras.

RELACION ENTRE CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIO.

Su relación se extiende con los estándares de los materiales y de los procesos así como de la aprobación de materiales críticos, ya sea que se compran o se procesan y de las recomendaciones de técnicas especiales en el proceso.

RELACION ENTRE CONTROL DE CALIDAD E INSPECCION Y PRUEBAS.

Se relaciona en el momento en que se ocupa de juzgar la calidad de las partes y de los materiales que se reciban y de la estimación de conformidad entre las partes construidas y las especificaciones.

RELACION ENTRE CONTROL DE CALIDAD Y RECURSOS HUMANOS.

Se ocupa de la contratación, capacitación y adiestramiento de los supervisores, de los operadores etc. Quiénes contribuirán en el desarrollo al logro de las metas y objetivos establecidos por el departamento de control de calidad y éste último al de la empresa.

1.5 FACTORES QUE AFECTAN LA TENDENCIA AL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD.

La calidad de los productos y servicios se encuentra afectada por los siguientes factores:

A) EL MERCADO.

En la actualidad, se sabe que el número de productos nuevos o modificados que se encuentran en el mercado han crecido de manera sorprendente. Muchos de esos productos han sido el resultado de las nuevas tecnologías que comprenden no solamente al producto en sí sino también a los materiales y métodos empleados en la manufactura. En este contexto permite que el consumidor tenga a la vista una amplia gama de productos en el mercado que podrá observar y consumir como productos de buena calidad o de calidad inferior.

B) LA MANO DE OBRA.

Debido al rápido crecimiento de la tecnología existe una mano de obra cada vez más especializada. Las nuevas tecnologías vuelven pronto obsoletos los procedimientos y métodos, haciendo que la mano de obra se sienta menos responsable de la calidad del

producto, puesto que su intervención en el proceso se ve disminuida.

C) LO MONETARIO.

Para estar más presente en el mercado, la compañía debe adaptarse a la tecnología más reciente y en consecuencia debe hacer inversiones para mejorar no solamente su productividad, sino también la calidad y la confiabilidad de su producto. El nivel de calidad del producto dependerá también del precio que el consumidor pueda pagar en el segmento del mercado en el que opere la empresa.

D) LA MANERA DE ADMINISTRAR.

La calidad de un producto depende de las decisiones de la administración y de la conciencia que se tenga de esta calidad a los distintos niveles de la empresa; de no ser así, dicha calidad se vuelve pasajera.

E) EL MEDIO DE TRABAJO.

Para realizar un producto de calidad, no debe olvidarse la calidad del medio de trabajo. Un taller limpio, ordenado y bien

iluminado es una necesidad indispensable. Ya que la apariencia del local, le dará una idea al cliente, de la eficiente calidad y servicio de la empresa.

Algunos ejemplos; de los factores que afectan la tendencia al mejoramiento de la calidad, son los que se establecen en el punto 4.2 página 75.

CAPITULO II

TECNICAS PARA IMPLANTAR UN

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD.

EN EL PRESENTE CAPITULO
SE PRESENTAN DIVERSAS
TECNICAS DE CONTROL DE
CALIDAD, SIN OLVIDAR DE
DAR MENCIÓN DE LAS
MAS IMPORTANTES.

2.1 DEFINICION DE TECNICAS DE CONTROL DE CALIDAD.

Estas son las herramientas con las que se auxiliará al responsable de llevar acabo el proceso de control de calidad.

2.2 DEFINICION DE INSPECCION.

La inspección es el proceso de medición, examen, prueba u otra forma de comparar la unidad del producto con los requerimientos.

Entendiendo como unidad del producto aquello que se inspecciona con el fin de determinar su clasificación como defectuosa o no defectuosa o para contar el número de defectos.

Puede ser un sólo artículo, un par, un juego, una medida, un área, una operación, un volumen, un componente de algún producto terminado, o el mismo producto terminado.

2.2.1 OBJETIVOS DE INSPECCION.

Para establecer los objetivos de la inspección en primera instancia se debe considerar:

Las metas a priori para poder establecer los objetivos a posteriori. Dentro de estos objetivos se tienen presente los siguientes:

- 1) Separar los artículos defectuosos para tener la seguridad de que los clientes reciben únicamente productos de calidad adecuada.
- 2) Comprobar que se estén llevando a cabo todas las funciones de producción correctamente.

2.2.2 FRECUENCIA DE INSPECCION.

La frecuencia de la inspección se hará por periodos variables según las necesidades de cada empresa.

Por lo regular en las empresas se realizan inspecciones de la siguiente manera:

- a) Después de las operaciones de producción.
- b) Antes de las operaciones de producción.
- c) En las máquinas automáticas y semiautomáticas.
- d) En productos terminados.
- e) Antes de almacenar.

f) Antes de empaçar.

Independientemente de que en las organizaciones puedan manejar estas o algunas otras con base a sus necesidades.

Es decisión de la empresa y de los departamentos involucrados, el elegir la frecuencia con que deberá inspeccionar las operaciones antes y después.

2.2.3 INSPECCION DE PRODUCTOS COMPRADOS E INSPECCION DE MATERIALES EN PROCESO.

INSPECCION DE PRODUCTOS COMPRADOS.

Se refiera a lo siguiente:

Se inspecciona todos los productos comprados para asegurarse de que son correctas las especificaciones que requiere el cliente. Y para cambiarlo en todo caso al proveedor aquellos productos que llegaron dañados o simplemente no cumplieron con los requisitos solicitados por el cliente.

Es por ello que la inspección de productos comprados es un factor primordial para el departamento de control de calidad debido a que de estos materiales van a depender la calidad del producto.

Por lo que se sugiere una adecuada inspección de los mismos.

INSPECCION DE MATERIALES EN PROCESO.

Es la inspección que el trabajador debe realizar en la línea de trabajo que se ésta efectuando para asegurar que se estén elaborando los productos correctamente.

La función primordial del trabajador es la de producir los artículos con base a especificaciones y normas de calidad y prevenir los artículos defectuosos.

2.2.4 CUALIDADES Y TIPOS DE INSPECCIONES; DE PISO, CENTRAL, SELECTIVA, CADENA Y POR ATRIBUTOS.

INSPECCION DE PISO.

Es aquella que se lleva acabo en el puesto de trabajo. Los inspectores van de una máquina a otra con el objeto de encontrar productos defectuosos previniendo que se elaboren grandes cantidades de productos defectuosos.

Los inspectores de piso por lo general tienen la autorización de detener una operación que este provocando que la producción salga defectuosa.

INSPECCION CENTRAL.

Es lo contrario a la inspección de piso. En la inspección central se tiene un departamento central de inspección donde los productos, materiales, entre otros, que se van a inspeccionar son transportados en carratillas a éste departamento para ser revisados.

INSPECCION SELECTIVA.

Es aquella que inspecciona las unidades y las separa por tamaño. Generalmente los productos que varían demasiado del estándar deberán de hacerse de nuevo o deshacerse.

INSPECCION EN CADENA.

Es aquella donde se inspecciona las unidades o productos a lo largo de la cadena conforme va pasando la producción.

INSPECCION POR ATRIBUTOS.

Es aquella donde se inspecciona al producto como aceptable o defectuoso de acuerdo a la especificaciones determinadas por el cliente y la empresa.

Algunos ejemplos de éstos tipos de inspección se mencionan en el punto 4.3.3 páginas 116 a 120.

2.3 DEFECTO Y TIPOS DE DEFECTOS DE CONTROL DE CALIDAD.

El defecto, es el imperfecto de algo. Véase páginas 108 y 109.

DEFECTO DE CONTROL DE CALIDAD.

Es todo aquello que afecta a un producto en su imagen, proceso y distribución. Es decir; cualquier imperfección en el producto.

TIPOS DE DEFECTOS DE CONTROL DE CALIDAD.

a) CRITICOS.

Son aquellos que provocan graves peligros en la fabricación o en la utilización del producto.

b) MAYORES.

Son aquellos que producen una falla normal del producto durante su uso ordinario y genera costos elevados de reparación o mantenimiento.

c) MENORES.

Son los defectos que afectan la apariencia del producto.

2.4 PUNTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO DE FABRICACION.

Los puntos de control de calidad en la industria pueden situarse de la siguiente manera:

- a) En el insumo, para asegurar que los materiales o componentes defectuosos no entren en la producción.
- b) Durante la secuencia de fabricación, a fin de señalar las unidades defectuosas lo más cerca posible de su origen e identificar las causas.
- c) En el producto, para verificar que la calidad del producto terminado satisfaga las especificaciones.

En la práctica, el departamento de calidad utiliza una combinación de estos tres puntos, de tal manera que las unidades defectuosas sean detectadas rápidamente y no produzcan costos adicionales de fabricación como los de reproducir y destrucción de productos terminados.

Algunos ejemplos de éstos se mencionarán en el punto 4.3.3 en las páginas 87 a 94.

2.5 DEFINICION DE CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD.

Según GEORGE R TERRY en su libro "Principios de administración" P. 591 define al control estadístico de calidad de la siguiente manera:

El control estadístico de calidad (CEC) " Es el que busca ayudar a controlar el proceso que produce las partes. En otras palabras, es tanto preventivo como remediador. Está basado en las teorías estadísticas y en los métodos de las probabilidades de las pruebas por muestreo ".

Considerando la definición antes mencionada, podemos definir al control estadístico de calidad, como todas las técnicas estadísticas y actividades encauzadas hacia el control de calidad de la producción para prevenir y minimizar el desperdicio de la producción.

El control estadístico de calidad examina la calidad de unos cuantos productos, no de todas y a la vista de los resultados tener una idea de la calidad de todo el conjunto.

Los parámetros estadísticos son sumamente importantes para el análisis, estudio y procesamiento de datos para determinar de

este modo la variabilidad de la calidad, si existen problemas en el proceso y la gravedad de la variabilidad.

Estos parámetros son sencillos y muy útiles, posteriormente se presentarán algunos de ellos con su definición y su forma de obtenerlo.

2.5.1 OBJETIVOS DE CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD.

- a) Mejorar la consistencia operacional del control de calidad de las empresas, al reducir las variaciones.
- b) Crear una actitud de prevención en lugar de corrección.
- c) Mejorar y sostener la calidad para los clientes.
- d) Ser el productor de más bajo costo.

2.5.2 DEFINICION Y TIPOS DE MUESTREO,

DEFINICION DE MUESTREO.

El muestreo se define como la selección de muestras. Entendiendo como muestras lo que se extrae de una población con ciertos fines.

TIPOS DE MUESTREO.

Según el DR. ISHIKAWA en su libro "Guía de control de calidad".

P. 111-113 establece los siguientes tipos de muestreo:

" 1) MUESTREO ALEATORIO.

Esto entraña tomar muestras al azar de la totalidad del lote. Por ejemplo: Véase en la figura 1.

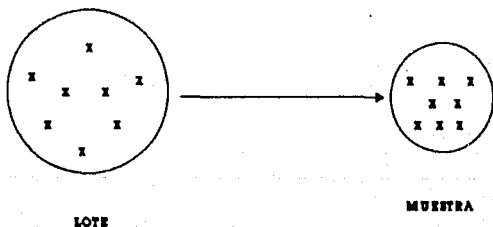
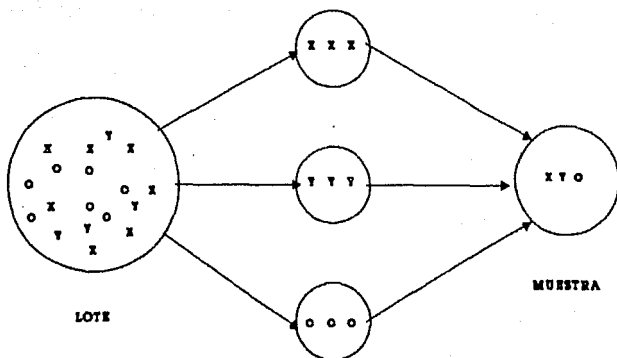


FIG.1 MUESTREO ALEATORIO

2) MUESTREO EN DOS ETAPAS.

En la primera etapa, tome unidades primarias de un lote. En la segunda, tome muestras secundarias de las unidades primarias extraídas como muestras. Este es un método de uso común en las fabricas. Por ejemplo: Véase en la figura 2.



MUESTREO PRIMARIO

FIG.2 MUESTREO EN DOS ETAPAS

3) MUESTREO ESTRATIFICADO.

El lote se divide en varios estratos y se toman muestras de cada uno. Sin embargo, las muestras de cada estrato se toma al azar. Cuanto mayor sea la homogeneidad de los estratos, más precisión tendrá el conjunto de muestras. Por ejemplo: Véase en la figura 3.

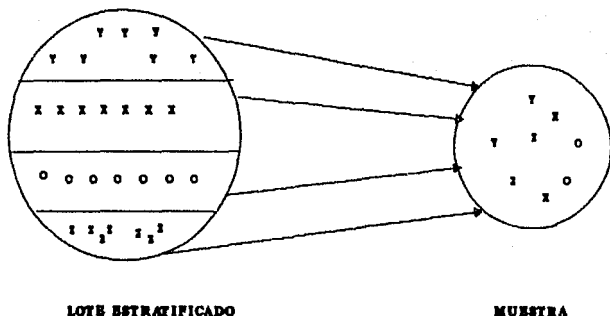
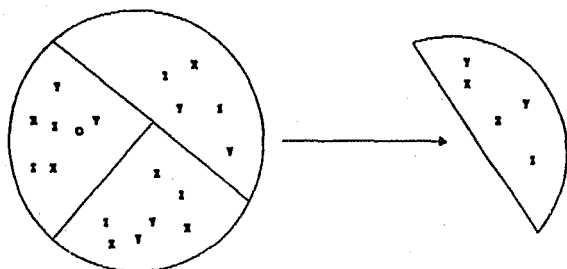


FIG. 3 MUESTREO ESTRATIFICADO

MUESTREO POR CONGLOMERADOS.

En las fábricas donde se toman muestras de productos, este método no se utiliza muy a menudo. Si el conglomerado no es correcto, habrá poca precisión o se producirá sesgo. Para formar buenos conglomerados, todas las partes del lote deben estar representadas en iguales proporciones. Ejemplo: Véase en la figura 4.



**NO HAY GRAN DISPERSION EN LOS
CONGLOMERADOS DEL LOTE**

**ESCOJA UN CONGLOMERADO
Y UTILICÉLO COMO MUESTRA**

FIG. 4 MUESTREO POR CONGLOMERADOS

2.5.3 DEFINICION Y TIPOS DE MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL.

DEFINICION DE MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL.

Según L. TAWFIK y A.M CHAUVEL en su libro "Administración de la producción". P. 308 - 310 establece las siguientes definiciones, tipos de medidas. De tendencia central y de dispersión.

Es el valor más representativo de un conjunto de números.

De estas medidas se mencionarán las más comunes dado que son las que se utilizan en la mayoría de las empresas en la Industria Nacional.

TIPOS DE MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL.

A) La media aritmética o media.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Dónde:

\bar{x} = La media aritmética o media

$\sum x$ = Es la suma de los valores individuales.

n = Es el número de datos.

B) Mediana.

Para encontrar la mediana, es necesario primeramente ordenar los valores de menor a mayor. Posteriormente se deberá separar la mitad de los valores para obtener la mediana.

C) LA MODA.

La moda es el valor que ocurre o se presenta con más frecuencia en un conjunto.

La moda puede no existir en este caso se dice que es amodal pero en otras ocasiones puede haber dos o más y en éste caso se

dice que es bimodal o multimodal respectivamente.

2.5.4 DEFINICION Y TIPOS DE MEDIDAS DE DISPERSION.

DEFINICION DE MEDIDAS DE DISPERSION.

Es el valor de variación que existe de un conjunto de números. De estas medidas se mencionarán las más comunes dado que son las que se utilizan en la mayoría de las empresas en la Industria Nacional.

TIPOS DE MEDIDAS DE DISPERSION.

A) La desviación estándar.

Normalmente se calcula para muestras de lotes mayores. La desviación estándar (s) de un conjunto de datos es la expresión de dispersión que se utiliza con mayor frecuencia en el control de calidad. Es la raíz cuadrada de la varianza o bien la raíz cuadrada del cuadrado de las desviaciones respecto a la media aritmética.

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$$

Dónde:

\sum = Es la " suma de ".

x = Es un valor individual.

\bar{x} = Es la media aritmética.

n = Es el número de datos.

B) Amplitud, rango o medición del rango.

El rango (R) de un conjunto de datos es la expresión de la dispersión en su forma más sencilla. Es la diferencia entre el dato más grande y el más pequeño.

$$R = x_{\text{máx.}} - x_{\text{mín.}}$$

Dónde:

$x_{\text{máx.}}$ = Es el valor más grande observado.

$x_{\text{mín.}}$ = Es el valor más pequeño observado.

CAPITULO III

MEJORAMIENTO EN UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD.

ESTE CAPITULO COMPRENDE
UNA INTRODUCCION A LA
MEJORA DEL CONTROL DE
CALIDAD, SEÑALANDO COMO
Y PORQUE DEBE ATENDERSE A
LAS NECESIDADES DEL
CLIENTE.

3.1 MEJORA EN LA ORGANIZACION DEL CONTROL DE CALIDAD.

Es necesario y conveniente mejorar dentro de las estructuras de las empresas, un departamento u órgano responsable de vigilar que los productos y servicios cumplan con la calidad. Por las siguientes razones:

Hay empresas, donde los jefes de control de calidad, supervisores, e inspectores en caso de que existan estos, reportan al jefe o responsable de la producción; defectos encontrados en inspección, medidas fuera de diseño, empaque fuera de las especificaciones solicitadas por el cliente entre otras. Cometiendo un grave error, desde el punto de vista de que el jefe de producción no se va a preocupar por los asuntos de calidad en los productos. El jefe de producción se inclinará más en atender el cumplimiento de los programas e índice de producción, ignorando lo referente a la calidad.

Es por ello que se recomienda que las empresas dentro de sus estructuras rediseñe o reestructure un órgano o departamento de control de calidad que reporte al más alto mando de la empresa, todas las funciones. Así como también se sugiere que sea condición indispensable recibir del alto mando de la empresa, todo el apoyo necesario para que pueda desempeñarse adecuadamente la función.

3.2 SOLUCIONAR RECLAMACIONES DE LOS CLIENTES.

Al solucionar reclamaciones de los clientes, se recomienda que se consideren los siguientes aspectos:

- a) Analizar la reclamación del cliente para: aceptarla, rechazarla, repararla, o reproducir y tomar una decisión de que hacer con ella.
 - b) Utilizar procedimientos escritos para identificar, documentar, separar, disponer y notificar a la empresa, de los artículos que no cumplen con los requerimientos del cliente.
 - c) Controlar los productos y materiales que no cumplan con los requerimientos.
 - d) Asegurar que los artículos reclamados sean identificados y controlados usando tarjetas, marcas o separando físicamente.
 - e) Que los artículos reparados y reproducidos sean inspeccionados nuevamente de acuerdo con los procedimientos aplicables.
- Entre otras.

Con la finalidad de asegurarse, que los artículos que no cumplan

con los requisitos establecidos, continúen en el proceso, por descuido o error, provocando reclamaciones por parte del cliente.

3.3 TECNICA DE TORMENTA DE IDEAS Y HOJA DE CHEQUEO.

TECNICA DE TORMENTA DE IDEAS.

Según CONSULTOR ING. JORGE A. GONZALEZ GONZALEZ. En su curso "Administración de la Calidad Integral" P. 85-96 hace referencia de la técnica de tormenta de ideas, hoja de chequeo, diagrama de Pareto y diagrama de Causa Efecto lo siguiente:

Parece ser que los problemas surgen sin cesar. Identificamos uno de ellos y al resolverlo surgen más y más problemas nuevos. Para eliminar la visión particular de un problema, los griegos ya utilizaban la técnica denominada "Tormenta de ideas".

Esta técnica consiste en la reunión de un grupo de personas que trabajando en equipo intentan determinar cual es la causa de un problema o muchas veces descubrir cual es el verdadero problema.

Dice el refrán que "dos cabezas piensan más que una" y éste es el fundamento básico de trabajo de la Tormenta de Ideas.

Para trabajar en una sesión de Tormenta de ideas, se ha comprobado, que la eficiencia del grupo aumenta si éste está compuesto por un número de participantes que fluctua entre tres y

diez personas.

El trabajo ordenado y sistemático requiere de un coordinador que asigne el turno para hablar e ir anotando las ideas o causas para el mejoramiento del problema aportadas por los miembros del grupo. Se recomienda un papel grande si es posible tipo rotafolio para que todos puedan leer las ideas que han surgido y además se pueda guardar para futuras referencias, cosa que no sucede en un pizarrón.

Para empezar a trabajar es necesario definir el tema o problema sobre el cual se tendrán las ideas, sugerencias, o causas para su posible solución.

Una forma que ha demostrado su efectividad en las sesiones es la asignación de turnos para aportar ideas, sugerencias, o causas; se recomienda que sea solamente una por turno. Cada una de ellas será anotada en la hoja y deberán asignarse turnos hasta que se agoten. En el caso de que no se tenga simplemente se dice "paso" y continúa la persona que sigue. Recordemos que de las ideas, causas, o sugerencias de los demás pueden surgir en nuestra mente nuevas y tal vez mejores que contribuirán a solucionar el problema.

Una consideración muy importante es que debemos poner nuestro mayor entusiasmo en la sesión, ya que ésto motivará a los demás a actuar de la misma manera. Si por el contrario, nuestra actitud es de crítica o burla hacia las ideas, sugerencias o causas de los demás, se frenará la iniciativa y entorpecerá la solución del problema.

No se debe pensar que una idea, sugerencia o causa es tonta o descabellada. En la técnica de Tormenta de Ideas todas son valiosas. De hecho, la gente con experiencia en estas sesiones ofrecen algunas extrañas que conducen al grupo a nuevos puntos de vista, no solamente los tradicionales.

Una gran fuente de ideas, sugerencias, o causas nos las proporciona las respuestas a las siguientes preguntas:

1. ¿Quién?
2. ¿Qué?
3. ¿Por qué?
4. ¿Cuándo?
5. ¿Cómo?
6. ¿Dónde?

Hay que tener presente que el objeto de la sesión es aportar el

mayor número de éstas.

En algunas ocasiones no es suficiente una sesión para agotar los ángulos posibles de examinar un problema. Una segunda sesión del grupo puede hacer que el cerebro se ilumine y surjan más y más valiosas ideas, sugerencias o causas para solucionar el problema. Una vez que se tiene un número considerable de éstas, deben ser valuadas individualmente, marcando aquellas que el grupo considere como relevantes sea ésta por votación o por consentimiento entre otras.

Ya que se han seleccionado las ideas, sugerencias o causas más importantes se debe pasar a verificar si alguna de ellas funciona realmente. Solucionar problemas en un papel es muy sencillo; solucionarlos en la realidad es otra cosa. Deberá comenzarse por verificar la más sencilla o la más factible y si no es esa debemos continuar una por una hasta agotarlas.

Cuando el grupo decide cual o cuales son las posibles ideas, sugerencias, o causas el mismo grupo deberá establecer un plan de acción para corregir el problema.

HOJA DE CHEQUEO.

Una vez que se ha seleccionado algunas de las posibles ideas, sugerencias o causas: la hoja de chequeo nos sirva para establecer cuales de ellas son las más recurrentes y por lo tanto cuales serán las primeras que se tratarán de solucionar.

Como en una empresa los problemas son múltiples, no existe una hoja de chequeo que sirva para todas las ocasiones, por lo que es necesario que se diseñe una hoja de chequeo para cada uno de los problemas que se pretende resolver.

Para diseñar una hoja de chequeo, es necesario que se tome en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Como organizar los datos.
2. Especificar un período de tiempo.
3. Diseñar físicamente la hoja de Chequeo.
4. Coleccionar los datos.

El diseño de una Hoja de Chequeo no debe ser complicada, ya que su objetivo es obtener de una manera sencilla y ordenada una gran cantidad de datos que faciliten la identificación de problemas, véase en el esquema 1.

FECHA: _____					
RESPONSABLE	PERIODO DE TIEMPO (DÍAS, SEMANAS, MESES, ETC)				
	1	2	3	4	TOTAL
IDEA A SUGERENCIA A CAUSA A					
IDEA B SUGERENCIA B CAUSA B					
IDEA C SUGERENCIA C CAUSA C					
IDEA D SUGERENCIA D CAUSA D					
TOTAL					

1. COMPLETAR LOS DATOS.
2. ESPECIFICAR EL PERIODO DE TIEMPO.
3. LLENAR FÍSICAMENTE LA HOJA DE CHEQUEO.
4. COLECCIONAR LOS DATOS.

ESQUEMA. I HOJA DE CHEQUEO

3.4 DIAGRAMA DE PARETO Y DIAGRAMA DE CAUSA - EFECTO.

DIAGRAMA DE PARETO (LA LEY 80 - 20).

En el punto anterior se hablo acerca de como se desarrolla en forma práctica y sencilla una Hoja de Chequeo para racopilar datos. Ahora se podrá expresar estos datos de una manera gráfica que facilite aun más la identificación de los mayores problemas o sus principales causas.

Una de las formas más simple de expresar estos datos o información las ofrece el llamado Diagrama de Pareto. Wilfredo Pareto diseño en el siglo XIX este método gráfico.

Con el paso de los años, la forma gráfica de Pareto encontro nuevos usos y aplicaciones y ahora en el final del siglo XX, ésta herramienta ofrece un gran auxilio en el mejoramiento de sistemas y procesos, al igual que proporciona una excelente forma de análisis de los resultados obtenidos al realizar la mejora de los mismos.

La Teoría de Pareto se fundamenta en que en una empresa o sistema existen problemas grandes que afectan en gran medida su adecuado funcionamiento mientras que la gran mayoría de los problemas pequeños de una manera reducida al sistema o empresa.

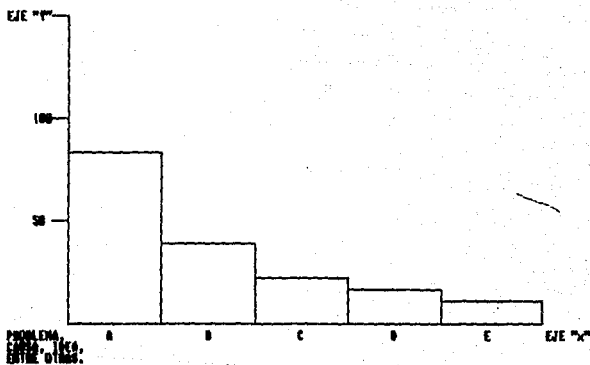
Esto se conoce como la ley 80-20.

Tomando como base esta consideración se puede decir; que es más fácil eliminar parcialmente un problema grande a tratar de reducir o eliminar totalmente varios problemas pequeños, resultando más redituable la primera opción. Es decir, se debe concentrar nuestros esfuerzos en atacar un problema mayor en lugar de hacer desaparecer o eliminar errores de menor cuantía.

La construcción de un Diagrama de Pareto es al siguiente:

Una vez que se han identificado y clasificado los datos en la Hoja de Chequeo, se debe construir un eje "Y" donde se pueda determinar el total de errores ya sea numéricamente o en porcentajes de cero a cien. En el punto cero, se trazará un eje "X" perpendicular al "Y", sobre el cual se colocará la barra correspondiente a cada una de las causas clasificados en la Hoja de Chequeo. Ahora se colocará en primera instancia la causa o error que represente el mayor porcentaje o incidencia.

Acto seguido se colocará el resto de las causas o errores cuidando de hacerlo siempre de mayor a menor según su porcentaje o frecuencia. No se debe olvidar el identificar claramente a que causa o error corresponde cada una de las barras así como también Identificar la fecha, véase en el diagrama 1.



1. COLECTAR LOS DATOS EN LA HOJA DE CHEQUEO.
2. CONSTRUIR LOS EJES "x", "y".
3. DETERMINAR EN "y" EL TOTAL DE ERRORES O DE 0 A 100%.
4. CONSTRUIR UNA BARRA POR CAUSAS O ERRORES COMENZANDO POR LA MAYOR.
5. IDENTIFICAR CLARAMENTE LAS BARRAS.
6. IDENTIFICAR PECOS.

DIAGRAMA 1 DE PARETO

DIAGRAMA CAUSA - EFECTO (KAORU ISHIKAWA).

Para poder establecer las causas que originan un problema, el Dr. Kaoru Ishikawa diseñó el Diagrama de Causa - Efecto, el cual nos lleva a identificar las causas que originan un determinado problema.

Para construir este Diagrama se hará lo siguiente:

Definir el efecto o problema que se desea atacar, lo cual en el Diagrama de Pareto se ha determinado. Este problema lo podemos colocar en un cuadro cargado a la derecha de nuestra hoja de trabajo, poniendo a la izquierda una flecha que nos conduzca directamente a él.

Como paso siguiente se coloca las posibles causas principales que originan el problema. Tradicionalmente se consideran las siguientes:

Maquinaria, método de trabajo, mano de obra, materiales, mediciones, medio ambiente entre otras.

Sin embargo; las causas son determinadas por uno mismo, así que se podrá definir cualesquiera.

Las causas principales se van a conectar por medio de flechas a la línea principal que conduce directamente al efecto o problema que se desea solucionar.

Las subcausas que surgen de cada una de las principales causas se conectarán con aquellas de la cual se derivan, no importando la cantidad que sean.

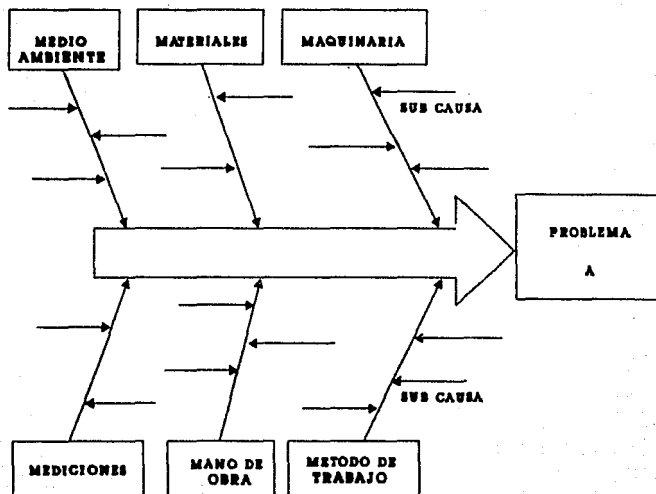
Ahora se deberá evaluar cada una de las subcausas, encerrando en un círculo las que se consideren como más importantes. En este punto se debe ser realista para jerarquizarlas, pues si destacan muchas de ellas se quedará exactamente como al principio.

De la selección de subcausas que se ha realizado, se tiene que concluir cual de ellas es la de mayor efecto, para dedicarse a darle solución.

Tal vez al seleccionar una causa como la más probable se presenten problemas y discusiones entre los miembros del grupo, sin embargo existen medio tan sencillos como la votación para determinar en un momento dado cual será la escogida.

La siguiente tarea será realizar un plan de trabajo para implementar los cambios surgidos.

Si después de haber hecho cambios, el grupo encuentra que no ha habido mejora, se realizará una prueba con la causa número dos y si tampoco funciona hay que continuar realizando pruebas hasta obtener resultados que nos lleven a encontrar las posibles soluciones. Véase en el diagrama 2.



- 1.- EL PROBLEMA A RESOLVER.
- 2.- LAS POSIBLES CAUSAS PRINCIPALES.
- 3.- LAS SUBCAUSAS DE CADA UNA DE LAS PRINCIPALES.
- 4.- EVALUAR CADA UNA DE ELLAS.
- 5.- EXPERIMENTAR.

DIAGRAMA.2 CAUSA - EFECTO

3.5 ACCION CORRECTIVA.

Hay que asegurar que las condiciones desfavorables de la producción y calidad se identifiquen y se corrijan tan rápidamente como sea posible y que las causas de esas condiciones se encuentren y se tome una acción correctiva para eliminarlas.

Se recomienda que en la acción correctiva, considere lo siguientes aspectos:

- a) Identificación de la condición desfavorable.
- b) Investigación de las causas.
- c) Planeación de la acción correctiva.
- d) Toma de acción y seguimiento hasta eliminar toda condición desfavorable. Entre otras.

Las técnicas de mejoramiento en un sistema de control de calidad mencionadas en el presente capítulo son muy útiles en la investigación de las causas de las condiciones desfavorables, para lograr una solución oportuna y eficaz.

CAPITULO IV
SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD
ESTABLECIDO Y MEJORAMIENTO DE ESTE.

EN EL PRESENTE CAPITULO
SE EXPONE EL SISTEMA DE
CONTROL DE CALIDAD DE LA
EMPRESA DONDE SE REALIZO
LA INVESTIGACION DE LA OPCIÓN
ESTO COMO LOGRO DE LA OPCIÓN
DE MEJORA DE CALIDAD
MEJORAMIENTO SISTEMA.

VIDRIERA LOS REYES, S. A DE C. V.

4.1 ANTECEDENTES DE VIDRIERA LOS REYES, S.A. DE C.V.

La compañía nació el 12 de Febrero de 1944 se dedicó a la producción de silicato de sodio para la industria de vidrio, contando con apenas 32 trabajadores al inició incipiente de sus operaciones, y se producían 15 toneladas por día.

Hoy en día, en la empresa Vidriera los Reyes, S.A de C.V se trabaja con más de 2,500 personas, quiéñas con esfuerzo y dedicación producen más de 3,330,000 envases al día.

Actualmente se cuenta con seis hornos en operación y son una de las más grandes industrias de producción de envases de vidrio de América Latina. Sus productos son vendidos a las industrias alimenticias, vinícolas, químico farmacéuticos, refresqueras, lácteos, entre otros.

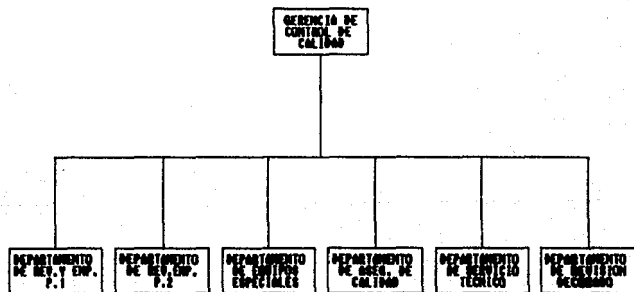
En cuanto a las exportaciones, los productos son exportados a EEUU, Canadá, Centroamericana, Filipinas entre otros países.

4.1.1 OBJETIVO DE VIDRIERA LOS REYES, S.A. DE C.V.

Satisfacer las necesidades del mercado de envases de vidrio,

generando utilidades que aseguren la estabilidad, sano desarrollo y crecimiento, cumpliendo con la función social y ser la empresa más eficiente.

4.1.2 ORGANIGRAMA DE LA GERENCIA DE CONTROL DE CALIDAD DE VIDRIERA LOS REYES, S.A. DE C.V.



REPRODUCCION AUTORIZADA POR:
 EL ING. FRANCISCO GOMEZ PIZAS.
 GERENTE DE CONTROL DE CALIDAD.

4.1.3 ORGANIZACION DE CONTROL DE CALIDAD EN VIDRIERA LOS REYES,
S.A. DE C.V.

GERENCIA DE CONTROL DE CALIDAD.

Tiene como objetivo asegurar la satisfacción del cliente y este último al consumidor a través de un perfecto conocimiento de sus necesidades. Verificando desde que entra la materia prima hasta que salga el producto terminado, al menor costo posible dentro de un clima propicio para el sano desarrollo de la empresa y su personal.

DEPARTAMENTO DE REVISION Y EMPAQUE PLANTA 1 Y PLANTA 2.

Tiene como objetivo empaquetar la mayor cantidad de envases dentro de las normas de calidad que satisfagan las necesidades del cliente y las del último al consumidor alcanzando los niveles de productividad y seguridad requeridos por la planta, evitando desperdicios de recursos materiales y Humanos.

DEPARTAMENTO DE EQUIPOS ESPECIALES.

Tiene como objetivo mantener en forma segura y correcta las operaciones de los equipos, el mantenimiento adecuado de las

instalaciones, procurando aprovechar todos los recursos con la meta de minimizar los costos y maximizar el rendimiento. Satisfacer las necesidades del cliente buscando a través de una constante actualización tecnológica, ser el departamento más eficiente.

DEPARTAMENTO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

Tiene como objetivo asegurar por medio de la confiabilidad, control de calidad, y laboratorio de pruebas que los envases cumplan con los requisitos de calidad que satisfagan las necesidades del cliente, al menor costo de producción posible y manteniendo un propicio sano desarrollo de la empresa y el personal.

DEPARTAMENTO DE SERVICIO TECNICO.

Tiene como objetivo proporcionar al cliente un servicio de asesoría sobre el uso y manejo del envase así como de sus líneas de llenado coadyuvando a incrementar la eficiencia real y a minimizar las piezas bonificadas adecuando la calidad del producto terminado a las necesidades reales de los clientes dentro de un ambiente adecuado para las personas que trabajan en el departamento.

DEPARTAMENTO DE REVISION DE DECORADO.

Tiene como objetivo empacar la mayor cantidad de envases decorados dentro de las normas de calidad que satisfagan las necesidades del cliente y la del último consumidor, alcanzando los niveles de productividad y seguridad requeridos por la planta evitando desperdicios de recursos materiales y humanos, haciendo las cosas bien a la primera vez siempre para el sano desarrollo de la empresa y su personal.

Sin embargo; en otras industrias existen otras relaciones interdepartamentales como las que se mencionan en el capítulo 1 punto 1.4.

4.1.4 LINEA DE ENVASES DE VIDRIERA LOS REYES, S.A. DE C.V.

ALIMENTICIOS:

CAT SUPS.

JUGOS.

SALSAS.

SALES Y ESPECIES.

OTROS ALIMENTOS.

CERVECERAS:

CERVECERA COMUN.

CERVECERA DESECHABLE.

INDUSTRIALES:

ACEITERA COMUN.

ACEITERA DESECHABLE.

DETERGENTES.

INSECTICIDAS.

TINTAS Y GOMAS.

OTROS INDUSTRIALES.

ENTRE OTRAS DIVERSAS LINEAS DE PRODUCTOS QUE TIENE LA EMPRESA.

PERFUMEROS:

CREMAS Y ACEITES.

LOCIONES Y COLONIAS.

PERFUMES.

BARNICES Y MAQUILLAJES.

BRILLANTINAS LIQUIDAS.

OTRAS PERFUMERAS.

PRODUCTOS LACTEOS:

BIBERONES.

LECHERA COMUN.

LECHERA DESECHABLE.

OTROS PRODUCTOS LACTEOS.

SODERAS:

SODERA COMUN.

SODERA DESECHABLE.

SODERA MINIATURA.

4.1.5 CLIENTES DE VIDRIERA LOS REYES, S.A. DE C.V.

BACARDI Y COMPAÑIA, S.A DE C.V.

INDUSTRIAS VINICOLAS PEDRO DOMECA, S.A. DE C.V.

TEQUILA SAUZA, S.A. DE C.V.

EMBOTELLADORA MUNDET, S.A.

COMPANIA NESTLE S.A. DE C.V.

CERVECERIA MODELO S.A.

CERVECERIA CUAUHEMOC S.A.

ENTRE OTRAS.

4.2 FACTORES QUE AFECTAN AL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD EN VIDRIERA LOS REYES, S.A. DE C.V.

La calidad de los productos y servicios se encuentra afectada por los siguientes factores:

A) EL MERCADO.

Los negocios de hoy en día están identificando cuidadosamente los deseos y necesidades de los consumidores como una base para el desarrollo de productos nuevos o modificados. Permittiendole al consumidor que cuenta con productos que satisfacen a casi todas las necesidades. Como consecuencia de lo anterior los consumidores están exigiendo más y mejores productos para cubrir sus necesidades actuales.

Lo antes mencionado hace que los mercados se ensanchen en capacidad y se especialicen en sus productos y servicios ofrecidos, es decir; si nuestros mercados, si bien será ampliado, también los competidores se multiplicarán. Por lo que se recomienda que las empresas sean más flexibles y capaces de cambiar su dirección rápidamente.

Ejemplo: En la segmentación del mercado de envases de vidrio

PEPSI de 355 mililitros, fueron cubiertos de manera óptima en años anteriores. En el año de 1988 la segmentación no se lograba cubrir al 99% como en años anteriores.

Sin embargo, con una investigación de mercado y otros estudios realizados; por parte de la compañía Vidriera los Reyes, S.A. de C.V. se trato de investigar las expectativas del cliente y éste último al consumidor con relación a los atributos del envase.

Reportando este estudio que se requería una modificación al envase que permitiría rejuvenecer la etapa madura del ciclo vital del envase y que ésta a su vez le sostenga una posición competitiva.

Como conclusión de este resultado la empresa Vidriera los Reyes, S.A. de C.V. tomo la decisión de mejorar el modelo actual del envase de vidrio PEPSI existente. En el año de 1992 saco al mercado un nuevo envase de PEPSI 355 mililitros cuello largo nueva presentación.

Dando resultados benéficos en cuanto en el sentido de que el producto obtuvo un rejuvenecimiento con cambios en el diseño como lo había requerido el cliente. Obteniendo de esta modificación beneficios tanto para la empresa PEPSI así como la empresa.

Vidriera los Reyes, S.A de C.V.

En lo que se refiere a la empresa PEPSI se obtuvo los siguientes beneficios entre otros: Obtuvo una nueva presentación del producto, incremento su índice de ventas, amplió su segmentación del mercado. Y la empresa Vidriera los Reyes, S.A de C.V. amplió más la segmentación de líneas soderas, minimizó costos y tiempos en la producción, incremento su índice de ventas entre otras.

Así como en el ejemplo anterior diversas empresas se tendrán que ver obligadas a mejorar no solamente el diseño sino también la calidad de sus productos, para poder mantenerse en el mercado más ahora en la actualidad con el TLC en donde nuestros mercados, si bien será ampliado, también los competidores se multiplicarán.

B) LA MANO DE OBRA.

Aun cuando la especialización tiene sus ventajas, también tiene desventajas al desviar la responsabilidad en la calidad del producto.

Ejemplo: Un revisor en la línea de proceso, pueda detectar una serie de deficiencias a la hora de pasar el envase de vidrio Sidral MUNDET 769 ml. Deberá detectar los diferentes defectos de

producción, que fue inspeccionado anteriormente por equipos de inspección automática.

Hace que se desvía la responsabilidad del revisor en la calidad del producto, descuidando la revisión física visual y confiandosa a la inspección automática que quizás deje pasar defectos mayores en el envase, no detectando estos por que tuvo un desajuste la máquina o simplemente la revisión técnica no se realizó con la eficiencia requerida, además de la posibilidad del error humano.

C) LO MONETARIO.

Para estar aun más presente en el mercado, la empresa debe adaptarse a tecnología reciente que le permita disminuir costos y pérdidas operativas. Permittedole a la empresa mejorar no solamente su calidad y confiabilidad del producto sino también la productividad que se reflejará finalmente en las ganancias de la empresa.

Sin embargo, no se pueda realizar lo antes mencionado si la empresa no tiene los recursos monetarios necesarios para mejorar la calidad y confiabilidad del producto.

Ejemplo: La empresa Vidriera los Reyes, S.A de C.V. En su

departamento de equipos especiales inició un cambio en el área de revisión y empaque para al mejoramiento de la operación continua generando calidad en los envases y como consecuencia mejor servicio al cliente.

Esta máquina es la F.P. H.S. es utilizada para detectar y rechazar fallas en la manufactura de los envases de vidrio. El F. proviene de Feguson que es un reductor que proporciona el movimiento intermitente. P. proviene de portable ya que se monta y se desmonta fácilmente de alguna línea. H.S. (Hight Speed) Alta velocidad ya que esta máquina puede inspeccionar hasta 150 - 160 botellas por minuto.

La máquina antes mencionada cuenta con los adelantos tecnológicos avanzados que simplifican el desarrollo de la operación con la cual la empresa crece día a día. Revisa todo tipo de defecto del envase; como por ejemplo: ovalamiento, rayas estrelladas y superficie de sellado entre otras.

Lo antes escrito implicó para la empresa inversiones para mejorar no solamente su calidad y confiabilidad del envase sino también la productividad en forma integral.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

D) LA MANERA DE ADMINISTRAR.

El control de calidad reglamentará las mediciones de la calidad durante el flujo del proceso que aseguren que al final el producto se encuentre en conformidad con los requisitos de calidad pedidos. Y para ello se requiere que el gerente de control de calidad; dirigente delega y coordina a los jefes de cada departamento responsabilidad y autoridad para cumplir un objetivo o realizar una tarea con la colaboración de los empleados y obreros.

Que los llaven a obtener un resultado específico que contribuya al objetivo general de la empresa. Donde los jefes de cada departamento reporten al gerente de control de calidad y este último al gerente general de la empresa los resultados de calidad del producto. Si estos son conforme a lo que se había planeado, de lo contrario se tomarán medidas correctivas de manera que la ejecución se desarrolle de acuerdo a lo planeado.

Por lo antes mencionado se dice que la calidad de un producto depende de las decisiones de la administración y de la concientización que se tenga de esta calidad a los distintos niveles de la empresa, de no ser así dicha calidad se vuelve pasajera como se mencionó en el capítulo I punto 1.5.

E) EL MEDIO DE TRABAJO.

Para realizar un producto de calidad no debe de olvidarse la calidad del medio de trabajo. Y para ello se recomienda que la empresa proporcione las condiciones más adecuadas para los trabajadores en lo que se refiere a iluminación, clima, orden y limpieza, ventilación, eliminación de humedad, ruidos y vibraciones entre otros.

De lo contrario la insatisfacción de los trabajadores con las condiciones de trabajo pueden constituir la causa directa no sólo de la mala calidad del producto sino también de accidentes y enfermedades profesionales. Que pueden conducir a la disminución de la calidad y cantidad de la producción.

4.3 SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD ESTABLECIDO EN VIDRIERA LOS REYES, S.A. DE C.V.

4.3.1 ALCANCE DEL CASO PRACTICO EN VIDRIERA LOS REYES, S.A DE C.V.

El presenta caso práctico estará enfocado a la línea de envases soderas entre otras diversas líneas que tiene la empresa. Entre su amplitud se tiene al envase Sidral MUNDET, con una profundidad de 769 ml del cual se hace mención a lo largo de éste capítulo, para tener una mayor comprensión del sistema de control de calidad.

4.3.2 DEFINICION Y OBJETIVO DE CONTROL DE CALIDAD DE VIDRIERA LOS REYES, S.A. DE C.V.

DEFINICION DE CONTROL DE CALIDAD.

Es la verificación de los productos y los procedimientos de fabricación.

OBJETIVO DE CONTROL DE CALIDAD.

Asegurar la satisfacción del cliente y éste último al consumidor a través de un perfecto conocimiento de sus necesidades. Verificando desde que entra la materia prima hasta que salga el producto terminado, al menor costo posible dentro de un clima propicio para el sano desarrollo de la empresa y su personal.

**4.3.3 FUNCION DE CONTROL DE CALIDAD DE VIDRIERA LOS REYES, S.A.
DE C.V.**

Verificar que los insumos, secuencia de fabricación, y producto terminado cumplan con las especificaciones establecidas por el cliente y la empresa; es decir que el envase de vidrio Sidral MUNDET con una profundidad de 769 ml deberá ser:

A) CONFORME A LAS ESPECIFICACIONES.**a) Especificaciones de compras:**

Las materias primas que se requieran para fabricar un envase de vidrio Sidral MUNDET 769 ml son: Arena sílica, azufre, carbón, cromita, feldespato, selenio, entre otras. Sin embargo, para

adquirir o comprar cada una de las materias primas antes mencionadas se requiere que cumplan éstas con determinadas especificaciones.

Por ejemplo, al comprar arena sílica se requiere las siguientes especificaciones:

Arena sílica de tipo "A" que tenga un contenido máximo de hierro de 0.030% con óxido férrico (FeO_2) y tipo "B" la cual puede llegar a tener hasta 0.200% del mismo óxido. la arena de éste tipo debe ser muy fina para no dificultar su fundición.

b) Especificaciones de producción:

En el cual intervienen las especificaciones del producto, de el producto en proceso y del producto terminado; como se mencionó en el capítulo I punto 1.1 de la página 11.

1) Las especificaciones del producto.

Las especificaciones del envase Sidral MUNDET 769 ml son las siguientes:

Una vez que la materia prima es recibida en la planta ésta se deposita en silos, entendiéndose como silo; un depósito cilíndrico

que cargado por su parte superior de materia prima se vacía por la inferior y sirve como almacén teniendo una gran capacidad de almacenamiento.

La materia prima es preparada en el laboratorio mediante técnicas y fórmulas especiales. Con el objeto de tener las mezclas de las mismas, en proporciones suficientes y necesarias para la producción.

Una vez que la materia prima está preparada, se deposita en tolvas y mediante bandas y elevadoras, se transportará a los hornos en donde se funde la materia prima a una temperatura de 1550 grados centígrados; posteriormente el vidrio pasa a una cámara donde es tratado a una temperatura de 1270 grados a 1300 grados y por último pasa a los dosificadores donde se le da el grado de viscosidad requerido de acuerdo a las características específicas de cada envase. (Sidral MUNDET 769 ml).

Por medio de chorreadores el vidrio fundido pasa a las distintas máquinas, mismas que le darán la forma del envase requerido. El vidrio entra en el bombillo en donde se le da una forma inicial. Posteriormente, mediante el uso de molde el vidrio adquiere la forma con las medidas y especificaciones requeridas. Su presión es a 200 libras y a una velocidad de 120 botellas por

minuto según información de Vidriera los Reyes S.A. de C.V.

Cabe mencionar que durante el procedimiento se lleva acabo el control de calidad, para verificar que los envases reúna las características que con base a las normas y especificaciones fueron requeridas por los clientes

Dentro de las especificaciones del producto, se requiere también tener los puntos de control establecidos por la gerencia de control de calidad que permitirán obtener un producto que cumpla con la calidad de fabricación antes mencionadas. A continuación se da un ejemplo de los puntos de control de calidad en el proceso de fabricación del vidrio. Véase en el diagrama 3.

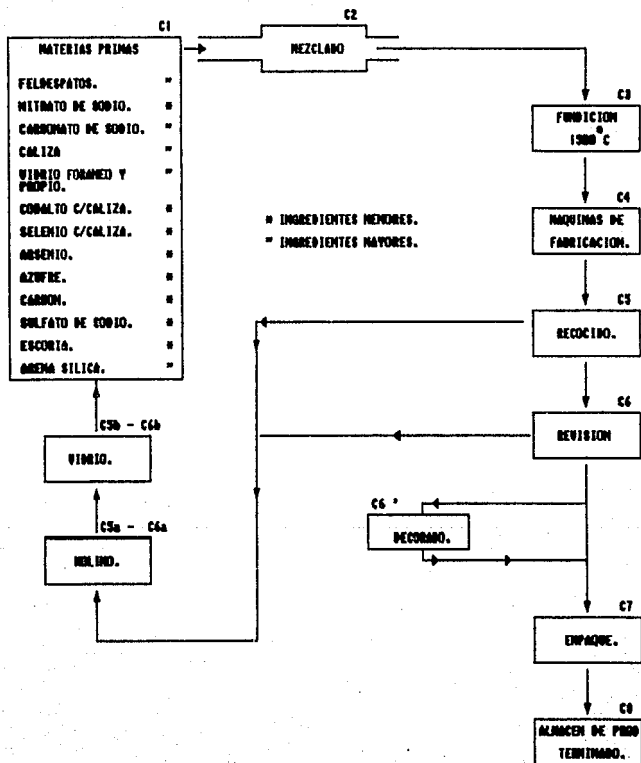


DIAGRAMA.3 PUNTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO DE FABRICACION DEL VIDRIO

**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

PUNTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO DE FABRICACION DEL
VIDRIO CON BASE AL DIAGRAMA 3.

C1 MATERIA PRIMA.

La inspección se realiza con el fin de asegurar la obtención de buenos resultados en la elaboración del vidrio, para esto se efectúa:

- a) Un análisis químico: Que consiste en la toma de una muestra representativa del lote a evaluar para verificar la calidad de los insumos y con ello conocer anticipadamente el grado de desviación así como el tipo de ajustes necesarios.
- b) Análisis físico: Esta prueba detecta oportunamente la contaminación o alteración del insumo, por medio de un análisis granulométrico lo cual consiste en llevar a cabo la separación del insumo a través de una serie de mallas.

C2 MEZCLADO.

Se inspecciona las cantidades de sustancias o materias primas que se van a mezclar comúnmente son:

- a) De reacción ácida: Como la sílica y el ácido bórico.
- b) De reacción básica: Como la sosa, barita, zinc entre otras.
- c) Colorantes: Arena sílica tipo "A" para cristalino, cromo para formar color verde, para color blanco se utiliza flúor.

Todo lo antes mencionado es preparado en el laboratorio mediante técnicas y fórmulas especiales con el objeto de tener la mezcla con las mismas proporciones suficientes y necesarias para la producción.

El mezclado se realiza de acuerdo al envase que se requiere producir.

C3 FUNDICION.

Una vez que la mezcla es preparada se depositan en tolvas y mediante bandas y elevadores se transportará a los hornos en donde el proceso de fundición se llevará a cabo en diferentes fases, tales como la quema, refinación (proceso que evita que queden atrapadas burbujas de aire) homogeneización y acondicionamiento. Llevando un control del tiempo, temperatura y continuidad de la operación y la calidad del vidrio.

Las temperaturas manejadas en las diferentes fases son:

- 1) Fundición: 1550°C.
- 2) Homogeneización: 1550°C a 1300°C.
- 3) Refinación: 1550°C a 1300°C.
- 4) Acondicionamiento: 1550°C a 1100°C.

El exceso de temperatura puede causar un deterioro acelerado en los refractarios causando con ello el contaminar o alterar la composición del vidrio.

Emplear temperatura muy baja ocasiona semillas, burbujas y piedras, que podrían dar como resultado una pérdida total de la producción.

C4 FABRICACION.

En la banda transportadora, cae la vela al molde obteniendo una preforma del envase, que por medio de sople de aire comprimido adquiere la forma del envase.

El proceso de sople antes mencionado se realiza de dos formas:

- a) Fabricación de envases por el proceso sople-sople:

Se utiliza para la elaboración de envases de boca angosta.

b) Fabricación de envases por el proceso prensa-soplo:

Se utiliza para la elaboración de envases de boca ancha.

Al realizar este proceso se inspecciona que el molde no este golpeado, verificar que el molde cumpla con las especificaciones solicitadas por el departamento de fabricación.

En lo que se refiere al proceso soplo-soplo y prensa-soplo se deben controlar defectos del envase como por ejemplo, burbuja en la preforma.

C5 RECOCIDO.

Una vez ya elaborado el envase pasa por el horno de racocido, el cual por medio de cámaras va cocriendose o templandose verificando que éste sea el correspondiente, tanto para envases que van hacer decorados como para aquellos que no van hacer decorados.

C6 REVISION.

Cuando el envase va saliendo del racocido, hay una máquina de inspección automática que detecta fallas en los envases, en forma rápida y eficaz. Tirando en la banda transportadora de retorno

los envases que le detecte defectos.

Después de ser inspeccionado y seleccionado el envase continúa sobre la banda donde es inspeccionado por el revisor visual, quien rechaza todo el envase sucio por grasa u otros defectos que la máquina de inspección automática no haya detectado sea porque la máquina este desajustada o mal enfocada.

El revisor tira a la misma banda transportadora de retorno los envases con defectos.

Los envases buenos siguen su trayecto en la banda transportadora hasta llegar al tope de la banda, donde hay personal que los empaca y estiba en tarimas.

C6 * DECORADO.

El proceso de decorado principia cuando la botella se lleva hacia las máquinas decoradoras mediante un montacarga. Es aquí donde se recibe el toque final del envase que requiera de dos o tres colores diferentes en su etiqueta, que gracias a su secado instantáneo que se tiene es posible aplicar inmediatamente el segundo o tercer color respectivamente sin temor a manchar o deformar la etiqueta. Funciones en el proceso que tendrán que ser inspeccionadas.

C7 EMPAQUE Y ESTIBADO.

Para realizar la función del empaque se requiere saber el diseño del envase que se va a empacar, considerar al tipo de transporte que se va a utilizar (camión, avión, barco, ferrocarril) conocer los requerimientos del cliente.

Una vez conociendo lo antes mencionado se seleccionará:

El tipo de cartón, si se va hacer en caja o charola y si esta llevara divisiones o no, al acomodo en la tarima que incluirá cajas o charolas por tendido como a la cantidad de tendidos que deberá llevar la estiba. Funciones que deberán ser inspeccionadas.

C8 ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO.

Serán almacenados todos los envases de vidrio terminado. Donde se controlara las entradas de éstos al almacenar; así como su respectiva salida de éstos a los clientes.

Las etapas en los puntos de control de calidad en el proceso de fabricación del vidrio C6, C5, C5a, C6a, C5b, C6b MOLINO Y VIDRIO DE RESCATE. La preforma del envase que no cumplió con las normas de calidad en el proceso de fabricación y los envases

inspeccionados en el departamento de revisión son molidos. En este proceso se inspecciona que el molido sea el adecuado para que éste forme parte de la materia prima que compone el envase de vidrio. De lo contrario un molido inadecuado formará una materia prima sin calidad.

2) En las especificaciones del producto en proceso.

Las especificaciones del envase Sidral MUNDET 769 ml en proceso son las siguientes:

Antes de continuar debemos hacer referencia en este punto, ya que es importante considerar lo siguiente:

De acuerdo a lo que se menciona en el capítulo I punto 1.2.1 y 1.3. A continuación se presenta un ejemplo, de Norma Oficial Mexicana de "Envases de vidrio para contener bebidas carbonatadas y no carbonatadas" de la cual se hace mención por estar enfocado el caso práctico al envase Sidral MUNDET 769 ml. Que es un producto para soda entre otras diversas líneas de productos que tiene la empresa Vidriera los Reyes, S.A de C.V como se mencionó en el presente capítulo punto 4.1.4 que al igual que la línea sodera tienen sus respectivas normas.

La norma oficial antes mencionada tiene una portada que se

encuentra estructurada de la siguiente manera:

LA SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL.

NORMA OFICIAL MEXICANA.

"ENVASES DE VIDRIO PARA CONTENER BEBIDAS CARBONATADAS Y NO
CARBONATADAS"

DIRECCION GENERAL DE NORMAS.

Esta norma comprende además un prefacio que dice los siguientes:

En la elaboración de la presente Norma, participaron los
Organismos siguientes:

- COCA - COLA DE MEXICO.
- COMPANIA EMBOTELLADORA NACIONAL, DE LA INDUSTRIA DEL VIDRIO.
- COMPANIA EMBOTELLADORA NACIONAL, S.A. "PEPSI - COLA".
- PEPSI- COLA MEXICANA, S.A.

- VIDRIERA MEXICO, S.A.
- VIDRIERA LOS REYES, S.A.
- VITRO, S.A.
- COMITE CONSULTIVO DE NORMAS DE ENVASE Y EMBALAJE.
- GRUPO AGUAS MINERALES.
- ARTICULOS MUNDET PARA EMBOTELLADORES, S.A.
- REFRESQUERA - MEX, S.A. DE C.V. ENTRE OTRAS.

También tiene un índice que se encuentra estructurado de la siguiente manera:

INDICE.

CAPITULO.		PAGINA.
1	OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION.	1
2	REFERENCIAS.	1
3	DEFINICIONES.	1
4	CLASIFICACION.	2
5	ESPECIFICACIONES.	3
6	MUESTREO.	4
7	MARCADO.	4
9	BIBLIOGRAFIA.	7
	APENDICE.	5

.Y finalmente el desarrollo donde se presenta la información de los temas que contiene el índice; dicha información es la siguiente:

1

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION.

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones de calidad y métodos de prueba que debe cumplir los envases de vidrio calizo moldeados utilizados para contener bebidas carbonatadas y no carbonatadas.

2. REFERENCIAS.

Esta Norma se complementa con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en vigor:

NOM - 80 "Envase - Vidrio - Pruebas de Presión Interna".
NOM - 124 "Envases - Vidrio - Coronas de rosca - Especificaciones".
Entre otras diversas normas.

3. DEFINICIONES.

Para efectos de esta Norma se establezcan algunas definiciones referente a las partes del envase de vidrio y son las siguientes:

3.1 Cuerpo: Toda la parte inferior a la corona.

3.2 Corona: Parte superior del envase que sirve para sujetar la tapa.

3.3. Altura total: Dimensión de la base del envase al ras de la corona de los envases. Entre otras definiciones.

4. CLASIFICACION.

El producto objeto de ésta Norma se clasifica en los siguientes estilos por su representación de venta.

- Estilo I Miniaturas.
- Estilo II Anforas.
- Estilo III Botellas.
- Estilo IV Botellones y garrafonos.

Todos los modelos o diseños de los envases de esta Norma están sujetos por acuerdo entre fabricante y consumidor.

5. ESPECIFICACIONES.

El producto objeto de esta Norma, en sus cuatro estilos deben cumplir con las siguientes especificaciones:

5.1 Del material.

El material empleado en la fabricación de estos envases deben ser de vidrio calizo.

5.2 Dimensionales.

Entendiendose como dimensionales el tamaño, medida, volumen o proporción de un objeto por ejemplo; peso, altura, capacidad, entre otras del envase de vidrio.

5.3 Corona. Véase punto 3.2 de la presente norma.

La forma de la corona y dimensiones se deben establecer de común acuerdo entre fabricante y consumidor.

5.4 Choque térmico.

Todos los envases deben resistir un choque térmico; que consiste

en el baño en canastilla que se realiza a los envases de vidrio de agua completamente caliente durante 5 minutos, para posteriormente ser transferidos al baño de agua fría durante 30 segundos. Cuidando que la transferencia del baño de agua caliente al baño de agua fría no sea más de 15 segundos. Esto se realiza con la finalidad de detectar defectos en los envases.

6. MUESTREO.

Se entiende como muestreo la selección de muestras. Y las muestras como lo que se extrae de una población con ciertos fines.

6.1 Cuando se requiera el muestro del producto esta podrá ser establecido de común acuerdo entre productor y comprador recomendándose el uso de la NOM - 2 12 vigente.

7. MARCADO. (INDICAR).

7.1 En el producto.

Cada producto debe llevar con caracteres claros y legibles los siguientes datos para facilitar la identificación del productor: marca registrada o símbolo del fabricante, No. del molde, año de

fabricación y opcionalmente la leyenda "HECHO EN MEXICO".

7.2 En el embalaje.

Entendiéndose como embalaje lo que sirva para embalar es decir; empaquetar o envolver una mercancía sea esta en caja de papel o en caja de plástico, entre otras.

Cada embalaje debe llevar como mínimo los datos del inciso 7.1 incluyendo además: número de piezas, nombre del artículo y todos aquellos que se juzguen convenientes tales como las precauciones que deben tenerse en el manejo y uso del producto.

En casos especiales y de común acuerdo entre fabricante y comprador, los envases se pueden enviar en embalajes sin ninguna identificación.

APENDICE A.

Clasificación de defectos.

Entendiéndose como defecto; cualquier imperfección en el producto. Para los efectos de esta Norma se establecen los siguientes defectos:

Defectos críticos. Son aquellos que pueden causar daños a las personas; por ejemplo:

- 1.- Vidrio adherido.
- 2.- Piedra en el interior del envase.
- 3.- Rebaba.
- 4.- burbuja ampollada.

Entre otras.

Defectos mayores. Son aquellos que producen una falla o reducen materialmente el uso del producto para el propósito que fue destinado; por ejemplo:

- 1.- Corona incompleta.
- 2.- Corona desportillada.
- 3.- Capacidad fuera de tolerancia.
- 4.- Estrelladuras en cualquier parte del cuerpo del envase de vidrio entre otras.

Defectos menores. Son aquellos que afectan la apariencia del envase de vidrio; por ejemplo:

- 1.- Envase sucio.
- 2.- Mal decorado.

3.- Manchas de grasa.

4.- Puntos negros.

Entre otras.

8. BIBLIOGRAFIA.

Información proporcionada por los fabricantes de envases de vidrio en Naucalpan de Juárez, Estado de México a, 03 de Junio de 1993. En concordancia con Normas Internacionales.

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS.

LIC. HECTOR VICENTE BAYARDO MORENO.

También dentro de las especificaciones del producto en proceso; se recomienda considerar muy independientemente de la Norma Oficial Mexicana de "Envases de vidrio para contener bebidas carbonatadas y no carbonatadas" que se menciono anteriormente lo siguiente:

- a) El diseño. (Trazo, dibujo). Con sus especificaciones de control de calidad. Véase en la figura 5 y cuadro 1.
- b) La lista de defectos con sus niveles de calidad aceptable en las etapas del producto en proceso. Véase cuadro 2.

A continuación se da un ejemplo de éstos.

PARTES DEL ENVASE.

1. Labio.
2. Corona.
3. Cuerpo.
4. Cuello.
5. Hombro.
6. Reborde.
7. Fondo.

Entre otras.



FIG.5 DISEÑO DEL ENVASE
DE VIDRIO SIDRAL MUNDET
769 ML.

 *** **
 *** * ****
 **** *****

VIGIERA LOS REYES S.A DE C.V.

FECHA: 01/08/93.

NUMERO: 7125244
 NOMBRE: SIBRAL MURDET

CLIENTE: ENMOTELLADORA MURDET, S.A.
 NORMA: SIBRAL MURDET

	IDEAL	MAX.	MIN.
ALTEZA TOTAL	11.703	11.701	11.625
ALTEZA LINEA DE LLENADO	3.344	0.000	0.000
PESO EN GRAS	775.000	700.000	770.000
CAPACIDAD BASE CORONA	016.000	025.300	006.500
CAPACIDAD LINEA LLENADO	769.000	770.300	759.500
CAPACIDAD AL DERRAME	020.000	029.300	010.500
CORONA	26 600		

DIAMETRO I ()			
DIAMETRO E (H)	0.333	0.346	0.0.317
ALTEZA T ()			

NORMAS:	CALID.	MAX.	MIN.
VERTICALIDAD	*	0.100	0.000
ONALAMIENTO	*	0.041	0.000
ONDINTENTO	*	0.000	0.031
ESPEOR CUERPO	*	0.006	0.040
ESPEOR FONDO	*	0.007	0.105
CORONA ONPLADA	*	0.002	0.000
PRESION	*	0.000	0.000
CHEQUE TECNICO	*	0.009	0.000
TEMPLE	*	0.000	0.112
TRATAMIENTO	*	0.000	21.000
RESISTENCIA AL BAYADO	*	0.000	5.000

COMPRO.1 ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD PARA EL ENVASE
 DE VIDRIO SIBRAL MURDET 769 ML

<p style="text-align: center;">0.0 MCA.</p> <p>A) VIDRIO AGRIETADO EN EL INTERIOR. B) FILAMENTOS INTERIORES (FACIL DE ROMPER). C) REDAMA INTERIOR. D) COLUMPIO.</p>	<p style="text-align: center;">0.065 MCA.</p> <p>A) FRACTURAS TIPO MARIPOSA. B) ESTRELLAMBRAS A LO LARGO DEL ENVASE C) FISURA. D) LABIO REVENTADO.</p>
<p style="text-align: center;">1.0 MCA.</p> <p>A) CORDON INCOMPLETA. B) CUELLO MAL SIFLADO. C) RAYA BRILLOSA CUERPO, FONDO. D) PEGADA CONTANTE.</p>	<p style="text-align: center;">4.0 MCA.</p> <p>A) ANIMA. B) FONDO CONEJO. C) LABIO SUCIO POROSO. D) FONDO SUCIO OPACO.</p>
<p style="text-align: center;">2.5 MCA.</p> <p>A) BAYOS ANTIERTAS. B) MANCHAS BLANCAS. C) MANCHAS DE GRASA. D) ARRUGAS EN EL CUELLO.</p>	<p style="text-align: center;">DIMENSIONALES.</p> <p>A) OPALAMIENTO. B) CAPACIDAD. C) PESO. D) ALTURA.</p>
<p style="text-align: center;">ELABORADO: ING. DE CONTROL DE CALIDAD. AUTORIZADO: OCHA DE CONTROL DE CALIDAD</p>	

CUADRO.2 LISTA DE DEFECTOS CON SU NIVEL ACEPTABLE EN LAS ETAPAS DEL PRODUCTO EN PROCESO

D E F E C T O.

DEFECTO.

Es todo aquello que afecta a un producto en su imagen, proceso y distribución. Es decir cualquier imperfección en el producto.

TIPOS DE DEFECTOS.

A. CRITICOS.

Son aquellos que pueden causar daños en las personas.

Ejemplo:

Los envases de vidrio que presentan defectos de vidrio adherido, piedra, rebaba, burbuja ampollada entre otros.

B. MAYORES.

Son aquellos que producen una falla o reducen materialmente el uso del producto para el propósito para el que fue destinado.

Ejemplo:

Los envases de vidrio que pueden causar problemas durante el proceso de llenado a los clientes por defectos como son los siguientes: Corona incompleta, corona desportillada, fondos

reventados entre otros.

3. MENORES.

Son los defectos que afectan la apariencia del producto.

Ejemplo:

Envase sucio, mal decorado, raya abierta en el exterior,
entre otros.

Algunos ejemplos de éstos tipos de defectos se presentan en la figura 6. Y en el cuadro sinóptico 1 el origen de los defectos. Entendiéndose como sinóptico (Que permita abrazar a primera vista un conjunto).

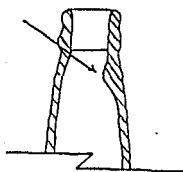
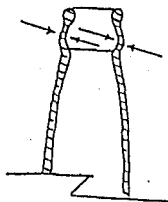
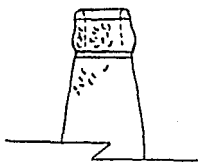
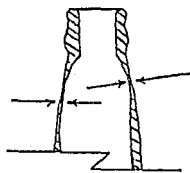
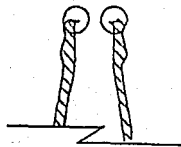
CUELLO CON ANGINACORONA CON GANCHOCORONA SUCIACUELLO CON PAREDES DELEGADASCORONA CON REBABA INTERIORCORONA CON REBABA VERTICAL EN LA COSTURA

FIG. 6 TIPOS DE DEFECTOS EN EL ENVASE DE VIDRIO.

1.- MATERIAS PRIMAS.	[PIEDRAS (VIDRIO SÓCIO). CUBIERTA (CUBIERTA). MARCAS DE FIEBRE. MALAS MEZCLAS.
2.- HORNO (TEMPERATURA)	[MANCHAS AMARILLAS. SEÑILLA. TODAS CLASES DE BUBUJAS. MARCAS BLANCAS. CUBIERTA POR MALA FUSION.
3.- DEFECTOS DE FABRICACION.	[64 DEFECTOS (LOS DEFECTOS ORIGINADOS EN EL TEMPLADOR SON DE FABRICACION PUES EL TEMPLADOR ES PARTE DE SU ELABORACION).
4.- FINERA DE DISEÑO.	[PERO. CAPACIDAD. CAPACIDAD TOTAL. CALIBRACIONES. DECORADO. [MARQUES Y MINIMOS TOLERANCIAS. [INCOMPLETOS O MAL MARCADOS.
COMPLEMENTO: PROBAS FISICAS.	[CUNTO DE SEÑILLAS. CHEQUE TECNICO. PRESION HIDROSTATICA (SEGUN TABLAS). GRADO DE TENSION MAX. 700lbs. x Pgs.

COMBO SINOPTICO.1 ORIGEN DE LOS DEFECTOS

3) En las especificaciones del producto terminado.

El empaque utilizado para éste tipo de envase es caja de plástico.

Sin embargo, cada tipo de envase tiene su propia forma de empacarse, de acuerdo a las necesidades del traslado.

Cabe mencionar que la función de control de calidad no concluye solamente en que el producto que se fabrique sea conforme las especificaciones que se acaban de mencionar anteriormente.

El control de calidad tiene también como función lo siguientes:

B) ECONOMICO.

Es decir transformar un producto al menor costo posible de insumos. Asegurándose de que los métodos de fabricación se apliquen en forma correcta. Además de que los recursos humanos involucrados estén debidamente capacitados y motivados para realizar sus actividades con calidad, evitando el reproducir y tener tiempos improductivos es decir, interrupciones que obliguen al trabajador o a la máquina o ambas, a suspender la producción sea cual fuese su causa. Implicando para la empresa costos y tiempo perdido.

Ejemplo; al envase de vidrio Sidral MUNDET 769 ml deberá ser transformado al menor costo posible; haciendo uso eficaz de los mismos recursos con que cuenta la empresa Vidriera los Reyes, S.A. de C.V. o menos de ser posible evitando el reproducir que genera costos a la empresa y tiempo perdido.

C) ACEPTABLE POR EL CLIENTE.

Para que un producto sea aceptable por el cliente, éste deberá ser tal como lo pida el mismo. Es decir; con calidad, bajo costo, en condiciones óptimas que cumpla con sus expectativas.

Para lograr que el envase de vidrio Sidral MUNDET 769 ml sea transformado conforme a las especificaciones, económico, y aceptable por el cliente se requiere lo siguiente:

A) TENER LOS RECURSOS ADECUADOS.

Es decir, que la empresa Vidriera los Reyes, S.A de C.V deberá tener los recursos adecuados para lograr las metas y objetivos establecidos. Dichos recursos son los siguientes:

a) Recursos Humanos.

Inspector de control de calidad, supervisores, obreros entre

otros que son indispensables para la existencia del sistema de control de calidad hablando en términos específicos y en general de toda la empresa.

b) Recursos materiales.

La máquina F.P. H.S. de inspección automática, instalaciones, instrumentos de medición, materia prima, entre otros.

c) Recursos técnicos.

Aplicación del sistema administrativo, sistema de producción, entre otros: integrado a los recursos humanos y materiales que contribuirán al logro de los objetivos y metas de la empresa.

d) Recursos financieros.

La empresa se hace llegar de recursos monetarios tanto propios como ajenos para lograr sus metas y objetivos que se establece.

B) LOGRAR UN PROCESO PRODUCTIVO ORDENADO Y EFICIENTE.

Como se muestra en los puntos de control de calidad en el proceso de fabricación del vidrio antes mencionado en la página 87.

C) UTILIZAR LOS MEJORES PROCEDIMIENTOS, METODOS, TECNICAS Y SISTEMAS DE FABRICACION.

Algunos ejemplos, que contribuirán a tener un Sistema de Control de Calidad son los siguientes:

En lo que se refiere a procedimiento véase página 87 a 94.

A continuación se expone algunos ejemplos de métodos:

METODO DEL CHOQUE TERMICO.

Es el baño en canastilla que se realiza a los envases de vidrio, de agua completamente caliente durante 5 minutos, para posteriormente ser transferidos al baño de agua fría durante 30 segundos. Cuidando que la transferencia del baño de agua caliente al baño de agua fría no sea más de 15 segundos. Esto se realiza con la finalidad de detectar defectos en los envases.

METODO DE ALMACENAMIENTO.

Los insumos sólidos se almacenarán apilados al aire libre, bajo techo o en silos.

El almacenamiento al aire libre, es usual para insumos tales como pedacería de vidrio calizo gris y blanco, piezas sin molar entre otras. Debido a que la calidad de éstos insumos no es afectada por el estado del tiempo,

El almacenamiento bajo techo, suele emplearse para los insumos que han de mantenerse secos y protegerse de la interperia, debido a la facilidad con que absorbe humedad, pudiendo provocar con ello problemas en el manejo y precisión del pesaje del insumo.

El almacenamiento en silos, se almacenan insumos en forma cilíndrica. Tiene la ventaja de que economiza espacio para almacenar una mayor cantidad de material.

Algunos ejemplos de técnicas de inspección son las siguientes:

INSPECCION DE PISO.

Es la que se lleva a cabo en el puesto de trabajo.

Ejemplo; cuando el envase va saliendo del templador hay un inspector de control que inspecciona el envase a un intervalo de tiempo de una hora. Reportando los defectos que traen a las áreas involucradas para que sean corregidos.

Previendo que se fabriquen grandes cantidades de productos defectuosos.

INSPECCION CENTRAL.

Es la que se lleva acabo en un departamento central de inspeccion.

Ejemplo; las molduras de envases de vidrio que se van inspeccionar son transportadas en carretillas al departamento central de inspección para ser revisados. De tal manera que no presenten defectos de bombillos, moldes abiertos, moldes golpeados entre otros defectos.

INSPECCION SELECTIVA.

Es la que se lleva acabo en las unidades y las separa por tamaños.

Ejemplo; las tarimas se inspeccionan y se separán por lotes. Si la tarima sale buena se separa para formar un lote de 50 tarimas. Que serán almacenados en el almacén de productos terminados para posteriormente darle salidas al cliente. Y si el lote sale malo conforme a las especificaciones del cliente se rechazara a la empresa Vidriera los Reyes, S.A de C. V. donde se le dará una segunda revisión para desechar todo lo malo.

INSPECCION EN CADENA.

Es la que se lleva acabo en los productos conforme va pasando la producción.

Ejemplo; el inspector sentado en una silla junto a la línea, inspecciona a la hora de ir el envase en la línea. Tirando los envases malos en la banda de retorno.

INSPECCION POR ATRIBUTOS.

Es la que se lleva acabo en el proceso como aceptable o con defecto de acuerdo a las especificaciones determinadas por el cliente y la empresa. Para llevar acabo ésta tipo de inspección es necesario considerar la lista de defectos con su nivel aceptable en las etapas del procedimiento y los niveles aceptables de calidad por muestra. En las páginas 107 y 120 se muestran éstas.

Por ejemplo; de 720 piezas que trae la tarima se sacan 50 muestras de las cuales se detectan los siguientes defectos:

DEFECTO	CANTIDAD.	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE.
ANGINA.	3	SI
CORONA INCOMPLETA.	2	SI
RAYA BRILLOSA.	1	SI
VIDRIO ADHERIDO EN EL INTERIOR.	1	NO

Es decir que la tarima sera rechazada por vidrio adherido en el interior. (Defecto crítico). Es preciso mencionar que los defectos no son acumulables es decir; que el primer defecto que aparezca sea éste crítico, mayor o menor se rechazará la tarima.

CONTROL DE CALIDAD
(INSPECCION POR ATRIBUTOS)
NIVELES ACEPTABLES DE CALIDAD.

MUESTRAS	0.0		0.043		0.4		0.5		1.0		1.5		2.5		4.0	
	AC	RE	AC	RE	AC	RE	AC	RE	AC	RE	AC	RE	AC	RE	AC	RE
PRODUCCION NACIONAL 10 MUESTRAS	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2
PRODUCCION NACIONAL 30 MUESTRAS	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	2	3	3	4	3	4
PRODUCCION NACIONAL 50 MUESTRAS	0	1	0	1	0	1	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8
PRODUCCION EXPORTACION 100 MUESTRAS	0	1	0	1	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11
PRODUCCION EXPORTACION 200 MUESTRAS	0	1	0	1	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15

TECNICA DEL CONTROL ESTADISTICO.

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL.

Es el valor más representativo de un conjunto de números.

TIPOS DE MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL.

A) La media aritmética o media.

Es la que se calcula al sumar los valores de un conjunto y al dividir el producto de esta suma entre el número de valores del mismo.

Ejemplo 1:

Las especificaciones del envase de vidrio Sidral MUNDET 769 ml exige un peso de 775 + 5 grs.

Arbitrariamente el inspector toma 10 envases en la línea de producción como tamaño de muestra. Los datos (en grs) son los siguientes: 775, 772, 771, 770, 775, 780, 779, 780, 775, 779. La media aritmética de la muestra será por tanto:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{7,756}{10}$$

$$\bar{x} = 775.6 \text{ grs. de peso.}$$

Se dirá entonces que en promedio un envase de vidrio de Sidral MUNDET 769 ml tiene 775.6 grs. de peso.

B) Mediana.

Es la que se calcula al ordenar los valores de menor a mayor y finalmente se deberá separar la mitad de los valores.

Ejemplo: Tomando como base el ejemplo 1, se tiene que los datos (en grs) son las siguientes:

775, 772, 771, 770, 775, 780, 779, 780, 775, 779.

- Ordenando los valores de menor a mayor se tienen:

770, 771, 772, 775, 775, 775, 779, 779, 780, 780.

- Separando la mitad de los valores para obtener la media.

$$x = \frac{775 + 775}{2}$$

$$x = 775 \text{ grs. en peso.}$$

La media de la muestra será por tanto: 775 grs. en peso.

Se dirá entonces que en promedio un envase de vidrio de Sidral MUNDET 769 ml tiene 775 grs. de peso.

C) LA MODA.

Es el valor que ocurre o se presenta con mayor frecuencia en un conjunto.

Ejemplo: Volviendo al ejemplo 1, los datos (grs) son los siguientes:

775, 772, 771, 770, 775, 780, 779, 780, 775, 779.

La moda de la muestra será por tanto:

775 grs. en peso.

Se dirá entonces que en promedio un envase de vidrio de Sidral MUNDET tiene 775 grs. de peso.

La moda puede no existir en éste caso se dice que es amodal

pero en otras ocasiones puede haber dos o más y en éste caso se dice que es bimodal o multimodal respectivamente.

MEDIDAS DE DISPERSION O DISTRIBUCION.

Es el valor de variación que existe de un conjunto de números.

TIPOS DE MEDIDAS DE DISPERSION.

A) LA DESVIACION ESTANDAR.

Es la raíz cuadrada de la varianza o bien la raíz cuadrada del cuadro de las desviaciones respecto a la media aritmética.

Ejemplo: De acuerdo con el ejemplo 1, los datos (en grs) son los siguientes: 775, 772, 771, 770, 775, 780, 779, 780, 775, 779.

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(775 - 775.6)^2 + (772 - 775.6)^2 + (771 - 775.6)^2 + (770 - 775.6)^2 + (775 - 775.6)^2 + (775 - 775.6)^2 + (780 - 775.6)^2 + (779 - 775.6)^2 + (780 - 775.6)^2 + (779 - 775.6)^2}{10 - 1}}$$

$$s = \sqrt{\frac{0.36 + 12.96 + 21.16}{9} + \frac{31.36 + 0.36 + 19.36}{9} + \frac{11.56 + 19.36 + 0.36}{9} + \frac{11.56}{9}}$$

$$s = \sqrt{\frac{128.4}{9}}$$

$$s = \sqrt{14.26666667}$$

$s = 3.777124127$ grs. de peso.

Se dirá que la dispersión o desviación estándar de un envase de vidrio de Sidral MUNDET 769 ml tiene 3.777124127 grs. de peso.

B) Amplitud, rango o medición del rango.

El rango (R) de un conjunto de datos es la expresión de la dispersión en su forma más sencilla. Es la diferencia entre el dato más grande y el más pequeño.

$$R = X_{\text{máx.}} - X_{\text{mín.}}$$

Ejemplo: En el ejemplo 1, el valor más grande es de 780 grs. peso y el más pequeño es de 770 grs. de peso. El rango de la muestra es por lo tanto:

$$R = 780 - 770 = 10$$

Se dirá entonces que el envase de vidrio Sidral MUNDET 769 ml varía entre 770 y 780 grs. de peso, es decir existe un rango de 10 grs. de peso.

Finalmente se tiene como ejemplo, de sistema lo que se escribe en la presente tesis " Sistema de Control de Calidad Eficaz ";

4.3.4 APLICACION DE LAS TECNICAS DE TORMENTA DE IDEAS, HOJA DE
CHEQUEO, DIAGRAMA DE PARETO Y DIAGRAMA DE CAUSA - EFECTO.

Supongamos que de la técnica de tormenta de ideas se obtuvo los
siguientes datos:

FECHA: 1 - 20 Junio 1993.

PROBLEMA: Defectos en el envase de vidrio Sidral MUNDET 769 ml.

IDEAS, SUGERENCIAS O CAUSAS:

- 1) Rebaba en el interior.
- 2) Cuello mal soplado.
- 3) Estrelladuras a lo largo del envase.
- 4) Labio reventado.
- 5) Manchas de grasa.

ACCION CORRECTIVA:

Poner mayor atención en los puntos de control de calidad en el
proceso de fabricación.

720 PIEZAS RECLAMADAS POR DEFECTO.

FECHA: 1 - 20 JUNIO 93

CAUSAS	DEFECTO		PORCIENTO X	
	CANTIDAD	ACUMULADO	X DEFECTO	ACUMULADO
COELLO MAL SOPLADO.	350	350	48.61	48.61
RAYAS ORIENTAS.	120	470	= 16.66	65.27
MANCHAS DE GRASA.	100	570	13.88	79.15
LAMIO REVENTADO.	50	620	6.94	86.09
COLUPIO.	50	670	6.94	93.03
TOTAL	670		93.03	

$$= 120/720 \times 100 = X \text{ DEFECTO.}$$

ESQUEMA.2 HOJA DE CHEQUEO

ENVASES DE VIDRIO SIDRAL MUNDET 769 ML.

1-20 JUNIO 93.

DEFECTOS.

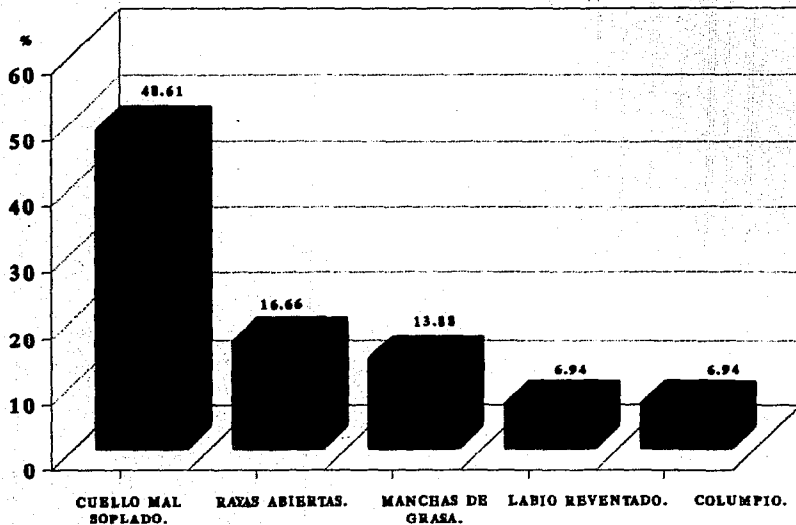


DIAGRAMA.4 DEFECTOS DEL ENVASE

ENVASES DE VIDRIO SIDRAL MUNDET 769 ML.

1-20 JUNIO 93.

DEFECTOS ACUMULADOS.

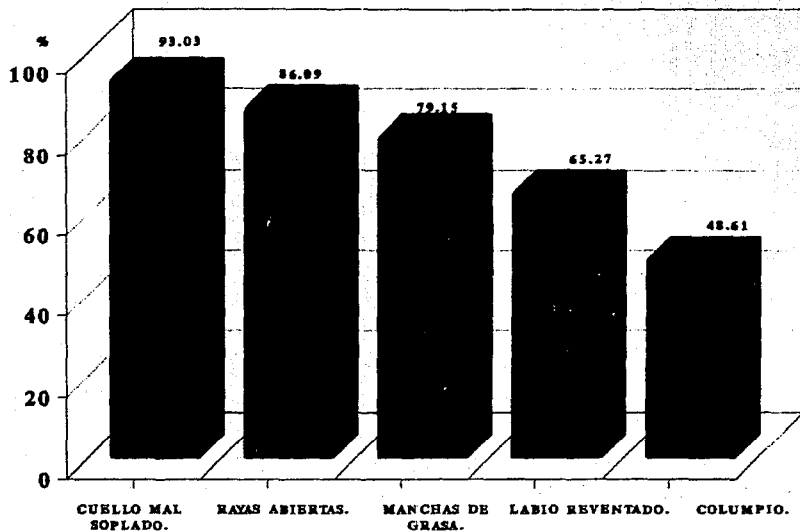


DIAGRAMA.5 DEFECTOS ACUMULADOS DEL ENVASE

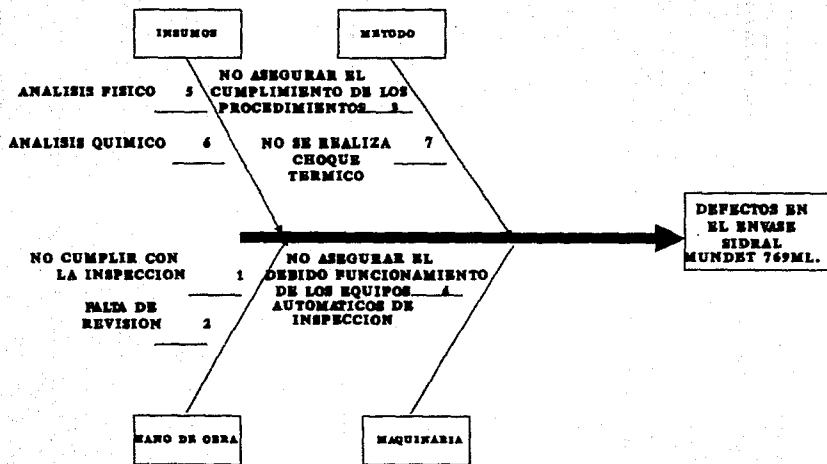


DIAGRAMA.6 CAUSA - EFECTO

4.4 MEJORAMIENTO EN EL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD EN VIDRIERA LOS REYES, S.A. DE C.V.

4.4.1 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.

La empresa tiene un sistema de control de calidad, sin embargo; en la visita realizada por quien escribe; se observo e identificó que algunos trabajadoras no realizan sus labores de inspección, revisión, supervisión etc. conforma a los procedimientos establecidos por la empresa.

4.4.2 ANALISIS DEL PROBLEMA.

a) Se pudo observar que la persona que inspecciona el control de calidad por tarima, no lleva acabo al procedimiento de tarimas checadas.

Por ejemplo: " X " Persona encargada de la inspección del control de calidad por tarima. Realiza su inspección al 100% a la tarima 1, como vió que salió aceptable el producto de acuerdo a las normas y estándares establecidos por el cliente y la empresa. Deja de inspeccionar la tarima 2 y 3 poniendo a estas dos últimas tarimas su etiqueta de producto terminado. Siendo que lo correcto del procedimiento de inspección de

control de calidad por tarima es verificar las tarimas al 100% una por una.

- b) La persona que inspecciona los defectos por variables, no inspecciona el espesor de cuerpo, la calibración de corona, entre otras. De acuerdo con las normas y estándares establecidos por el cliente y la empresa. Ocasionando con ello permitir dejar pasar defectos críticos, mayores y menores.

Siendo que lo correcto debería ser que la persona que inspecciona debería hacerlo al 100% en cuanto a defectos por atributos y variables.

- c) Deficiente supervisión es decir; algunos supervisores no cumplen con sus funciones, por ejemplo; de instruir, asignar, y evaluar al 100% toda la labor realizada por parte de los subordinados.

4.4.3 ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO.

Como alternativa de mejoramiento a las deficiencias mencionadas en el punto 4.4.2 de la página 132 se sugiere lo siguiente:

- a) Darles más cursos de capacitación y adiestramiento a los trabajadores (supervisores, inspectores, entre otros) de tal manera de concientizar al trabajador de que estamos viviendo en una época de cambios y para sobrevivir es necesario integrarse a la calidad. Hay que tener presente que el factor humano define la trayectoria de una empresa; y para lograrlo es necesario capacitarlo y adiestrarlo como se mencionó anteriormente.
- b) El supervisor debe involucrarse al 100% en toda la labor realizada por parte de los subordinados; y para ello se recomienda los siguientes aspectos:

El supervisor debe instruir, asignar y evaluar al 100% toda la labor realizada por parte de los subordinados.

En lo que se refiere a instruir:

- Debe concientizar al trabajador de la importancia que tiene sus actividades relacionadas con la producción.
- Adiestrar al trabajador, esto debe ser en forma clara, sencillo y preciso.

Preparar al trabajador:

- Animarle, ser amable.
- Definir el trabajo y averiguar la experiencia del trabajador.
- Despertar su interés por aprender el trabajo.

Demostrar el trabajo:

- Colocar al trabajador en la mejor posición para observar la demostración del trabajo.
- Debe explicar, mostrar e ilustrar en el orden real cada una de las operaciones.
- Debe recalcar todo lo que el trabajador debe saber para hacer una de las operaciones.
- La instrucción debe ser clara, completa y paciente.
- El ritmo de la instrucción debe ser el adecuado para la capacidad de comprensión del trabajador.

Comprobar el aprendizaje:

- Hacer que el trabajador ejecute las operaciones y corregir los errores que cometió.
- Pedirle que explique los puntos clave mientras ejecuta las operaciones.
- Hacerle preguntas para verificar que entienda y está

aprendiendo cada operación.

- Felicitarlo por sus aciertos y animarlo diciéndole que lo que está haciendo esta bien cuando así sea.

Observarlo en la práctica:

- Hacer que trabaje independientemente.
- Indicar a quien deba consultar en caso de que le surjan dudas.
- Revisar su trabajo frecuentemente e invitarlo a que haga las preguntas que aclaren sus dudas.
- Disminuir progresivamente la ayuda y la vigilancia hasta llegar a la supervisión normal de un obrero calificado sin dejar a éste último vigilar sus actividades también.

c) Darles soluciones a los defectos del envase de vidrio para ello se recomienda lo siguiente:

- Apoyarse con la técnica de tormenta de ideas, hoja de chequeo, diagrama de Pareto y diagrama de causa - efecto. Como se mencionó en el presente capítulo en el punto 4.3.4 página 127.

Se espera que con las alternativas mencionadas anteriormente la empresa Vidriera los Reyes, S. A. de C.V y otras empresas que se encuentran en similares circunstancias le sea útil las

sugerencias establecidas en el punto 4.4.3. Para mejorar su Sistema de Control de Calidad establecido por un " Sistema de Control de Calidad Eficaz " Que contribuirán a que el producto sea transformado al menor costo posible de los insumos. Asegurándose de que los métodos de fabricación se apliquen en forma correcta.

Además de que los recursos humanos involucrados estén debidamente capacitados, adiestrados, y motivados para realizar sus actividades con calidad; evitando el reproducir y tener tiempos improductivos es decir; interrupciones que obligan al trabajador o a la máquina o ambas, a suspender la producción sea cual fuese su causa. Implicando para la empresa costos y tiempo perdido.

Ofreciendo al cliente calidad en sus productos, bajo costo, en condiciones óptimas que cumpla con sus expectativas para que el producto sea aceptable por el cliente; obteniendo así la empresa una mayor productividad y competitividad.

De lo contrario si la Empresa Vidriera los Reyes, S. A. de C. V. y otras empresas que se encuentran en la misma situación se muestran indolentes pagarán los errores o fallas en la calidad de sus productos.

CONCLUSION.

Satisfactoriamente, no fue inútil toda la información que acaba de leer, porque ella aparte de apoyar la tesis, la comprueba totalmente.

Por lo tanto, se llegó a las siguientes conclusiones:

El control de calidad no es sólo una estrategia para implantarse en una empresa, el control de calidad, es un complemento de la administración de la calidad.

Las empresas deben terminar con la costumbre de buscar soluciones mágicas y más bien, ver si sus sistemas de control de calidad establecido son los adecuados a las necesidades de un país que ha abierto sus puertas a productos extranjeros, para disponer de lo anterior se requiere de una mejora en los sistemas de control de calidad establecidos por la empresa o implantar un sistema de control de calidad eficaz a aquellas empresas que no lo tengan. Y prepararse a ser una empresa más competitiva y con calidad.

Si una empresa desea mejorar o implantar un sistema de control de calidad eficaz. El Gerente General debe estar convencido de que necesita realizarse.

El camino no es tan fácil pero no se pueda lograr el sistema de control de calidad eficaz, sin invertir esfuerzos para lograr calidad.

CONTENIDO.	PAGINA.
RELACION DE FIGURAS.	
Figura.1 Muestreo Aleatorio.	41
Figura.2 Muestreo en dos etapas.	42
Figura.3 Muestreo Estratificado.	43
Figura.4 Muestreo por Conglomerados.	44
Figura.5 Diseño del Envase de vidrio Sidral MUNDET 769 ml.	105
Figura.6 Tipos de defectos en el envase de vidrio.	110
RELACION DE FORMULAS.	
La Media Aritmética o Media.	45
La Desviación Estándar.	47
RELACION DE ESQUEMAS.	
Esquema.1 Hoja de Chequeo.	57
Esquema.2 Hoja de Chequeo.	128
RELACION DE DIAGRAMAS.	
Diagrama.1 de Pareto.	60
Diagrama.2 de Causa - Efecto.	64
Diagrama.3 Puntos de Control de Calidad en el proceso de Fabricación del vidrio.	87

CONTENIDO.	PAGINA.
Diagrama.4 defectos del envase.	129
Diagrama.5 Defectos acumulados del envase.	130
Diagrama.6 Causa - efecto.	131
 RELACION DE ORGANIGRAMAS.	
Organigrama de la Gerencia de Control de Calidad de Vidriera los Reyes, S. A de C. V.	69
 RELACION DE CUADROS SINOPTICOS.	
Cuadro Sinóptico.1 Origen de los defectos del envase de vidrio.	111
 RELACION DE CUADROS.	
Cuadro.1 Especificaciones de control de calidad para el envase de vidrio Sidral MUNDET 769 ml.	106
Cuadro.2 Lista de defectos con su nivel aceptable en las etapas del producto en proceso.	107

GLOSARIO.

INSPECCION.- Es el proceso de medición, examen , prueba o de alguna otra forma comprobación de la unidad de producto bajo esta consideración. con respecto a las especificaciones establecidas.

INSPECCION POR ATRIBUTOS.- Es aquella bajo la cual simplemente se clasifica la unidad de producto como defectuosa o no defectuosa o se cuenta el número de defectos que contiene con respecto a las especificaciones establecidas.

INSPECCION POR VARIABLES.- Es aquella bajo la cual se evalúan algunas características de calidad con respecto a una escala y los resultados se expresan como valores numéricos.

CALIDAD DEL PRODUCTO.- Es la satisfacción de los requerimientos previamente establecidos para el uso que se destina.

PRODUCTO DEFECTUOSO.- Es el que presenta uno o varios defectos y estos pueden clasificarse de acuerdo con el grado que afecten al producto.

CLASIFICACION DE DEFECTOS.- Es aquella lista de posibles defectos que pueden contener la unidad de producto, clasificados de

acuerdo a sus importancias.

TOLERANCIAS.- Las tolerancias son límites prácticos dentro de los cuales pueden considerarse aceptable la calidad del producto, es decir, son estándares prácticos confiables.

LOTE.- Es la cantidad de elementos que contienen de un solo tipo, tamaño y composición, manufacturados esencialmente bajo las mismas condiciones y el mismo tiempo.

SELECCION DE MUESTRAS.- Una muestra consiste en una o más unidades del producto seleccionados de un lote, siendo las muestras tomadas al azar sin considerar su calidad.

METODO.- Manera de efectuar una operación, entendiéndose como operación cada una de las acciones físicas o mentales. Pasos o etapas necesarios para llevar a cabo una actividad o labor determinada.

PROCEDIMIENTO.- Secuencia de operaciones en forma cronológica para realizar una actividad.

SISTEMA.- Conjunto ordenado de procedimientos, operaciones y métodos relacionados entre sí que contribuirán a realizar una función.

- 1.- IRWIN, ILLER Y JOHN E. FREUND.
PROBABILIDAD Y ESTADISTICA PARA INGENIEROS.
MEXICO, D.F. 1987.
ED. PRENTICE HALL.
PAGINAS 574.

- 2.- ARMAND V. FEIGENBAUM.
CONTROL DE CALIDAD.
MEXICO, D.F. 1992.
ED. CECSA.
PAGINAS 871.

- 3.- ALFORD Y BANGS.
MANUAL DE LA PRODUCCION.
MEXICO, D.F. 1978.
ED. UTEHA.
PAGINAS 1871.

- 4.- G. VELAZQUEZ MASTRETTA.
ADMINISTRACION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION.
MEXICO, D.F. 1988.
ED. LIMUSA.
PAGINAS 290.

5.- GONZALEZ HERNANDEZ.

ADMINISTRAR PARA PRODUCIR.

MEXICO, D.F. 1985.

ED. ECASA.

PAGINAS 456.

6.- BRIAN ROTHERY.

ISO 9000.

MEXICO, D.F. 1992.

ED. PANORAMA.

PAGINAS 208.

7.- LAURA FISCHER.

MERCADOTECNIA.

MEXICO, D.F. 1990.

ED. INTERAMERICANA.

PAGINAS 427.

8.- MUNCH GALINDO Y GARCIA MARTINEZ.

FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACION.

MEXICO, D.F. 1987.

ED. TRILLAS.

PAGINAS 240.

- 9.- BERTHAND L. HANSEN.
CONTROL DE CALIDAD.
MEXICO, D.F. 1978.
ED. HISPANO EUROPEA.
PAGINAS 740.
- 10.- PEDRO OLEA FRANCO.
MANUAL DE TECNICAS DE INVESTIGACION DOCUMENTAL.
MEXICO, D.F. 1986.
ED. ESFINGE.
PAGINAS 231.
- 11.- RAMON GARCIA PELAYO Y GROSS.
DICCIONARIO PEQUENO LAROUSSE.
MEXICO, D.F. 1982.
ED. LAROUSSE.
PAGINAS 1663.
- 12.- EUGENE L. GRANT Y RICHARD S. LEAVENWORTH.
MEXICO, D.F. 1993.
ED. CECSA.
PAGINAS 703.

13.- PREDOMO MORENO.

MEXICO, D.F. 1991.

ED. ECASA.

PAGINAS 262.

14.- GEORGE R. TERRY.

MEXICO, D.F. 1984.

ED. CECOSA.

PAGINAS 699.

15.- CONSULTOR ING. JORGE A GONZALEZ GONZALEZ.

ABRIL 6 1991.

CURSO: ADMINISTRACION DE LA CALIDAD INTEGRAL.

PAGINAS 208.